

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 9 月 29 日 (29.09.2005)

PCT

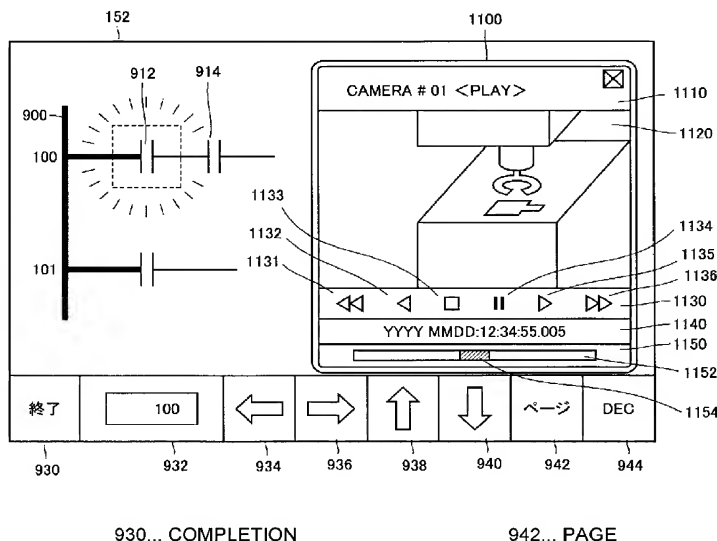
(10) 国際公開番号
WO 2005/091098 A1

- (51) 国際特許分類: G05B 23/02, G06F 11/22 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003971 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 斉藤 昌夫 (SAITO, Masao) [JP/JP]; 〒5590031 大阪府大阪市住之江区南港東 8 丁目 2 番 5 2 号 株式会社デジタル内 Osaka (JP).
(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 8 日 (08.03.2005) (74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 2 丁目 1 番 2 9 号 三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2004-082747 2004 年 3 月 22 日 (22.03.2004) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社デジタル (DIGITAL ELECTRONICS CORPORATION) [JP/JP]; 〒5590031 大阪府大阪市住之江区南港東 8 丁目 2 番 5 2 号 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: INDICATOR, PROGRAM PRODUCT FOR FUNCTIONING COMPUTER AS INDICATOR, AND RECORDING MEDIUM WITH THE PROGRAM PRODUCT STORED THEREIN

(54) 発明の名称: 表示器、コンピュータを表示器として機能させるためのプログラムプロダクト、およびそのプログラムプロダクトを格納した記録媒体



(57) Abstract: An indicator by which an abnormal state of equipment to be controlled can be confirmed. A process performed by a control part of the indicator which can reproduce a moving image includes a step (S602) wherein an input of an analog image signal is received, a step (S604) wherein the image signal is converted into a digital signal, a step (S606) wherein a time data is read out, a step (S608) wherein an image data relating the time data with the digital signal is generated, and a step (S610) wherein the image data is stored in an image data storing part.

(57) 要約: 制御対象機器の異常時の状態を確認できる表示器を提供する。動画像を再生可能な表示器の制御部が実行する処理は、アナログの映像信号の入力を受けるステップ (S602) と、映像信号をデジタル信号に変換するステップ (S604) と、時刻データを読み出すステップ (S606) と、時刻データ

[続葉有]



SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

表示器、コンピュータを表示器として機能させるためのプログラムプロダクト、およびそのプログラムプロダクトを格納した記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、制御対象機器の状態を表示する機能を有する表示器に関する。より特定のには、本発明は、電氣的に接続されている制御対象機器の状態を表わす信号とその機器の映像信号とを対応付けて記憶する機能と、再生の指示に基づいてその状態に対応する動画像を再生する機能とを有する表示器、当該表示器としてコンピュータを機能させるためのプログラムプロダクト、および、そのプログラムプロダクトを格納した記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 従来、デバイスのインターフェース装置として、プログラマブル表示器が使用されている。このプログラマブル表示器には、表示装置としての機能に加えて、制御対象機器であるデバイスを制御する装置としての機能、いわゆるプログラマブル・ロジック・コントローラ(以下、PLCと表わす)としての機能を有する表示器が含まれる。

[0003] PLC機能を有する表示器は、予め作成された制御プログラムを格納し、そのプログラムによる命令に基づいてデバイスを制御する。一方、この表示器は、デバイスから信号を取得し、その信号に基づいてデバイスの状態を検知し、そして、デバイスを示す画像をその状態に対応付けられた色や形状等で表示する。さらに、オペレータがタッチパネル画面において、画像の表示部分に触れることにより表示器にデバイスの制御を指示すると、表示器は、その指示に基づいて制御信号をデバイスに出力し、指示に応じた制御を実行する。ここで、デバイスとは、当該表示器に電氣的に接続されており、表示器との間で信号の授受が可能な制御対象機器をいう。

[0004] このような機能を有する表示器は、たとえば、特開平10-238020号公報(特許文献1)、特開2000-20113号公報(特許文献2)、特開2003-84811号公報(特許文献3)、特開2003-131710号公報(特許文献4)、特開2003-157105号公報(特許文献5)、あるいは特開2004-5060号公報(特許文献6)等の開示されている。

- [0005] このような表示器によると、デバイスの制御と当該デバイスの状態の表示とが可能になる。ここでデバイスの監視について、トラブルが発生したデバイスを分析したいという要請がある。
- [0006] そこで、たとえば特開2000-250775号公報(特許文献7)は、シーケンス制御設備のトラブルの解析を容易にかつ確実に行なうことができるトラブル解析支援装置を開示する。このトラブル解析支援装置は、デバイスを制御するシーケンス制御設備の入出力情報を記録する制御情報記録部と、記録された情報に基づいてデバイスを制御するシーケンス制御装置をシミュレーションする模擬部と、模擬部の内部状態を出力する出力部とを含む。
- [0007] 上記のトラブル解析支援装置によると、デバイスのトラブル前後の状況を、入出力情報およびPLC制御情報として、同時に、そして同期して確認することができる。また、PLCの制御情報は、たとえばラダー言語により確認することができるため、論理回路の成立／不成立を容易に判断できる。また、記録されていないPLC内部のリレー状態も確認することができるため、デバイスのトラブル解析を容易に実行することができる。

特許文献1:特開平10-238020号公報

特許文献2:特開2000-20113号公報

特許文献3:特開2003-84811号公報

特許文献4:特開2003-131710号公報

特許文献5:特開2003-157105号公報

特許文献6:特開2004-5060号公報

特許文献7:特開2000-250775号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、特開2000-250775号公報に開示されたトラブル解析支援装置によると、設備のトラブルは、あくまでシミュレーションによって解析される。そのため、たとえばトラブルを正確に再現できない場合には、的確な解析結果を得ることができないという問題がある。また、デバイスのトラブルの発生時期の予測が困難であるため、シ

ミュレーションの結果をデバイスに予めフィードバックすることが適切でない場合もある。さらに、この装置では、デバイスの操作中の使用が想定されていないため、当該装置の管理者は、操作中に発生したトラブルに速やかに対処できないという問題もあった。

[0009] 本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、リアルタイムでデバイスの状態の変化を報知するとともに、その変化の原因の分析などの対策を支援することができる表示器を提供することである。

[0010] 本発明の他の目的は、デバイスの状態の変化を報知するとともに、その変化の原因の分析などの対策を支援することができる表示器として、コンピュータを機能させるためのプログラムプロダクトを提供することである。

[0011] 本発明のさらに他の目的は、デバイスの状態の変化を報知するとともに、その変化の原因の分析などの対策を支援することができる表示器として、コンピュータを機能させるためのプログラムプロダクトを格納した記録媒体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 上記の課題を解決するために、この発明のある局面に従うと、表示器は、複数の命令を有する制御プログラムと、複数の命令の各々に関連付けられるシンボルを表示するための各々のシンボルデータとを記憶する記憶手段と、複数の命令の各々を実行することにより、表示器に電氣的に接続されている制御対象機器を制御する制御手段と、画像を表示する表示手段と、制御手段により実行されている命令に対応するシンボルデータに基づいて、実行されている命令に対応するシンボルを、表示手段における第1の表示領域に表示させる第1の表示制御手段と、制御対象機器の撮影に基づいて生成された映像データの入力を受ける映像信号入力手段と、映像データを格納する映像データ記憶手段と、制御手段により実行されている命令に対応するシンボルデータと、映像データ記憶手段に格納されている映像データとを関連付ける関連付け手段と、第1の表示領域に表示されているシンボルの指定を検知する検知手段と、指定の検知に応答して、第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータに関連付けられた映像データに基づいて、表示手段における第2の表示領域に動画像を表示させる第2の表示制御手段とを備える。

- [0013] 好ましくは、表示器は、時刻を計測する計時手段をさらに備える。関連付け手段は、計時手段により計測された時刻に基づいて、第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータと、映像信号入力手段を介して入力された映像データとを関連付ける。
- [0014] 好ましくは、表示器は、制御対象機器の状態を示す状態信号の入力を受ける状態信号入力手段と、時刻と状態信号とに基づいて、制御対象機器の動作の履歴を表わすログ情報を生成するログ生成手段と、ログ情報を格納するログ記憶手段とをさらに備える。関連付け手段は、第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータとログ情報とを関連付ける。
- [0015] 好ましくは、状態信号入力手段は、制御対象機器における異常を示す信号の入力を受ける。ログ生成手段は、異常を示す信号が入力された場合に、制御対象機器における異常を示すログ情報を生成する。関連付け手段は、異常を示すログ情報が生成された時刻と、異常を示すログ情報とを関連付けて、ログ記憶手段に格納する。第1の表示制御手段は、異常を示すログ情報に対応するシンボルの表示手段における第1の表示態様が、制御対象機器における正常な状態に対応するシンボルの表示手段における第2の表示態様と異なるように、異常を示すログ情報に対応するシンボルを表示するためのシンボルデータの出力形態を、正常な状態に対応するシンボルを表示するためのシンボルデータの出力形態とは異なる形態にすることにより、第1の表示領域にシンボルを表示させる。
- [0016] 好ましくは、検知手段は、第1の表示態様により表示されているシンボルの指定を検知する。表示器は、指定の検知に基づいて、ログ記憶手段から、異常を示すログ情報に対応する時刻を読み出す読出手段と、読み出された時刻から予め定められた時間に対応する映像データを読み出す再生手段とをさらに備える。第2の表示制御手段は、再生手段により読み出された映像データに基づいて、第2の表示領域に動画像を表示させる。
- [0017] 好ましくは、検知手段は、第1の表示態様により表示されているシンボルの指定を検知する。表示器は、指定の検知に基づいて、ログ記憶手段から、異常を示すログ情報に対応する時刻を読み出す読出手段と、時刻の予め定められた時間前から時

刻の予め定められた時間後までの時間に対応する映像データを読み出す再生手段とをさらに備える。第2の表示制御手段は、再生手段により読み出された映像データに基づいて、第2の表示領域に動画像を表示させる。

[0018] 好ましくは、第1の表示制御手段は、第1の表示態様によって複数のシンボルを第1の表示領域に表示するように表示手段を制御する。検知手段は、複数のシンボルから、いずれかのシンボルの指定を検知する。第2の表示制御手段は、ログ記憶手段から、複数のシンボルの各々に対応する各々の時刻をそれぞれ読み出す時刻データ読出手段と、ログ記憶手段から、複数のシンボルの各々について、読み出された各々の時刻から予め定められた時間に対応する映像データをそれぞれ読み出す映像データ読出手段と、読み出された映像データに基づいて、指定が検知されたいずれかのシンボルに対応する時刻から時間順に又は遡って、第2の表示領域に動画像を表示させる再生制御手段とを含む。

[0019] 好ましくは、表示手段は、第1の表示領域と第2の表示領域とを同一の画面に表示する。

[0020] 好ましくは、映像信号入力手段は、複数の撮像手段の各々による制御対象機器の撮影に基づいて生成された各々の映像データの入力を受ける。関連付け手段は、制御手段により実行されている複数の命令の各々に対応する各々のシンボルデータと、各々の映像データとを関連付ける。第2の表示制御手段は、各々の映像データに基づいて各々の動画像を第2の表示領域にそれぞれ表示させる。

[0021] この発明の他の局面に従うと、プログラムプロダクトは、コンピュータを表示器として機能させる。このプログラムプロダクトは、コンピュータに、データを格納する記憶手段から、複数の命令を有する制御プログラムと、複数の命令の各々に関連付けられるシンボルを表示するための各々のシンボルデータとを読み出すステップと、複数の命令の各々を実行することにより、コンピュータに電氣的に接続されている制御対象機器を制御するステップと、制御するステップにおいて実行されている命令に対応するシンボルデータに基づいて、実行されている命令に対応するシンボルを、画像を表示する表示手段における第1の表示領域に表示させるステップと、制御対象機器の撮影に基づいて生成された映像データの入力を受けるステップと、記憶手段に映像デ

ータを格納するステップと、実行されている命令に対応するシンボルデータと、格納されている映像データとを関連付けるステップと、第1の表示領域に表示されているシンボルの指定を検知するステップと、指定の検知に応答して、第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータに関連付けられた映像データに基づいて、表示手段における第2の表示領域に動画像を表示させるステップとを実行させる。

[0022] この発明のさらに他の局面に従うと、記録媒体は、コンピュータを表示器として機能させるプログラムプロダクトを格納している。

発明の効果

[0023] 本発明に係る表示器によると、制御対象機器の状態を表わす信号とその機器の映像とが関連付けられて記憶される。当該信号は、制御対象機器を制御するプログラムに含まれる命令を示すシンボルに関連付けられている。そのシンボルが選択されると、そのシンボルに関連付けられている動画像が表示される。このようにすると、表示器のオペレータは、制御対象機器の状態たとえば異常の状態を、そのときの映像と合わせて確認することができる。したがって、制御対象機器の分析その他の必要な措置を容易にとることができる。

[0024] 本発明に係る表示器によると、データの記憶容量の範囲内で、取得された映像信号が蓄積される。そのため、オペレータは、制御対象機器の異常時に表示器の前になくても、表示器に表示されているシンボルを指定することにより、過去の動画像を表示器に表示させ、異常を確認することができる。

[0025] 本発明に係るプログラムプロダクトがコンピュータによって実行されると、コンピュータは、上記の表示器として機能することができる。

[0026] 本発明に係る記録媒体によると、制御対象機器の状態を表わす信号とその機器の動画像とを関連付けて記憶する機能を有する表示器として、コンピュータを機能させることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の実施の形態に係る表示器100の機能的構成を表わすブロック図である。

[図2]表示器100の変数メモリ168によるデータの格納の一態様を表わす図である。

[図3]表示器100の制御用プログラムメモリ170によるプログラムの格納の一態様を表わす図である。

[図4]表示器100のラダーログ記憶部166によるデータの格納の一態様を表わす図である。

[図5]表示器100の映像データ記憶部164におけるデータの格納の一態様を表わす図である。

[図6]表示器100の制御部130が実行する処理の手順を表わすフローチャート(その1)である。

[図7]表示器100の制御部130が実行する処理の手順を表わすフローチャート(その2)である。

[図8]表示器100の制御部130が実行する処理の手順を表わすフローチャート(その3)である。

[図9]表示器100のディスプレイ152におけるラダー図を表示する画面を表わす図(その1)である。

[図10]表示器100のディスプレイ152におけるラダー図を表示する画面を表わす図(その2)である。

[図11]表示器100のディスプレイ152におけるラダー図を表示する画面を表わす図(その3)である。

[図12]本発明の実施の形態の第1の変形例に係る表示器100の記憶部160におけるデータ構造を表わす図である。

[図13]本発明の実施の形態の第2の変形例に係る表示器100のディスプレイ152に表示される画面を表わす図(その1)である。

[図14]本発明の実施の形態の第2の変形例に係る表示器100のディスプレイ152に表示される画面を表わす図(その2)である。

[図15]本発明の実施の形態の第2の変形例に係る表示器100のディスプレイ152に表示される画面を表わす図(その3)である。

[図16]本発明の実施の形態の第2の変形例に係る表示器100のディスプレイ152に

表示される画面を表わす図(その4)である。

[図17]表示器100を実現するコンピュータシステムのハードウェア構成を表わすブロック図である。

符号の説明

[0028] 100 表示器、110 入力部、112 映像信号入力部、114 音声信号入力部、116 タッチパネル、130 制御部、132 表示制御部、134 クロック、136 映像データ生成部、138 ラダーログデータ生成部、140 HMI処理部、142 コントロールHMI処理部、144 デバイス制御部、150 表示部、152 ディスプレイ、154 入出力インターフェース部、160 記憶部、162 画面データ記憶部、164 映像データ記憶部、166 ラダーログ記憶部、168 変数メモリ、170 制御用プログラムメモリ、180, 181 デバイス、182 マイク、184 カメラ、186 ターゲットシステム、190 PLC、930-944 ボタン、1700 コンピュータシステム、1710 CPU、1720 モニタ、1730 マウス、1740 キーボード、1750 メモリ、1760 固定ディスク、1770 FD駆動装置、1772 FD、1780 CD-ROM駆動装置、1782 CD-ROM。

発明を実施するための最良の形態

[0029] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

[0030] 図1を参照して、本発明の実施の形態に係る表示器100について説明する。図1は、表示器100の機能的な構成を表わすブロック図である。

[0031] 表示器100は、外部からの入力に基づいて所定の指示信号を出力するための入力部110と、データおよびプログラムを記憶するための記憶部160と、入力部110から出力されるデータと記憶部160に格納されているデータおよびプログラムとに基づいて予め定められた処理を実行するための制御部130と、PLC190との通信をインターフェイスするためのPLC-IF (Programmable Logic Controller-Interface)部146と、画像を表示するための表示部150と、表示器100に接続されるデバイス180とのデータの通信をインターフェイスするための入出力インターフェース部154とを含む。通信されるデータは、デバイス180に対する指令、デバイス180の正常あるいは異

常を表わすためのデータ、デバイス180による温度その他の加工条件、数量その他の実績データ等を含む。

[0032] 表示器100は、デバイス180と、マイク182と、カメラ184と、PLC190とに接続されている。PLC190は、デバイス181に接続されている。表示器100とPLC190とは、たとえばシリアルケーブルなどにより接続されている。本実施の形態に係る表示器100は、PLCとしての機能も有する。したがって、図1に示されるように、PLC190だけではなく、自らが制御するデバイス180にも電氣的に接続可能である。したがって、デバイス180, 181は、表示器100による制御の対象を表わすターゲットシステム186を構成するともいえる。

[0033] デバイス180, 181は、たとえばセンサ(温度センサ、光センサ)、スイッチ(押しボタンスイッチ、リミットスイッチ、圧力スイッチ等)のような入力機器、アクチュエータ、リレー、電磁弁のような出力機器、または機械部品の加工設備、食料品の製造設備その他の生産設備であるが、これらに限られない。すなわち、デバイス180は、その状態を取得したり、変更等の制御が可能なものであれば、たとえばデバイス180そのものであってもよいし、あるいは、表示器100、PLC190その他の装置が備える記憶装置のように、表示器100により構成されるシステムに含まれる記憶装置の一領域を示すものであってもよい。本実施の形態においては、後述するように、表示器100は、デバイス180, 181に対する制御の状態および各々の動作の状態を表示する。

[0034] 入力部110は、外部から映像信号の入力を受けるための映像信号入力部112と、音声信号の入力を受けるための音声信号入力部114と、オペレータによる押下を検知して所定の信号を出力するためのタッチパネル116とを含む。タッチパネル116は、後述するディスプレイ152の表示画面上で入力を行なうために設けられており、たとえばアナログ抵抗膜式タッチパネル等からなる。

[0035] 表示部150は、たとえばディスプレイ152である。ディスプレイ152は、CRT(Cathode Ray Tube)や液晶表示装置等からなる。タッチパネル116がディスプレイ152の表示画面上に配設されているため、表示器100は、タッチパネル116による入力に応じた画像をディスプレイ152に表示する。

[0036] マイク182により取得された音声は、音声信号に変換され、音声信号入力部114に

入力される。マイク182は、たとえばデバイス180から発せられる音声を取得することができる程度に、デバイス180の近傍に設置される。あるいは、マイク182は、デバイス180に内蔵されていてもよい。

[0037] カメラ184により撮影された映像の信号は、映像信号入力部112に入力される。この信号は、たとえばアナログ信号であるが、デジタル信号であってもよい。カメラ184は、たとえばデバイス180の作動状態を撮影可能な位置に配置されている。あるいは、撮影が必要とされる動作がデバイス180の内部において行なわれる場合には、カメラ184は、当該内部に配置されてもよい。なお、表示器100は、1台のカメラ184を備えるが、複数のカメラを備えてもよい。

[0038] 記憶部160は、画面データを記憶する画面データ記憶部162と、映像データ生成部136により生成されたデータを記憶する映像データ記憶部164と、ラダーログデータ生成部138により生成されたデータを記憶するラダーログ記憶部166と、表示器100がデバイス180を制御するためのデータを記憶する変数メモリ168と、制御部130がデバイス180を制御するために実行するプログラムを記憶する制御用プログラムメモリ170とを含む。画面データ記憶部162は、たとえばFEPRAM(Flash Erasable and Programmable Read-Only Memory)やVRAM(Video Random Access Memory)等により実現される。映像データ記憶部164とラダーログ記憶部166とは、たとえばハードディスク装置のような不揮発性の記憶装置により実現される。変数メモリ168と制御用プログラムメモリ170とは、たとえばRAMにより実現される。なお、記憶部160の構成は、図1に示される態様に限られず、その他の態様であってもよい。たとえば映像データ記憶部164とラダーログ記憶部166とが同一の記憶装置によって実現されてもよい。

[0039] 画面データ記憶部162に格納される画面データは、画面上の領域と、当該領域への表示や入力に対応するデバイスとの対応関係を示すタグとを含む。本実施の形態においては、HMI処理部140は、後述するように、複数の単位画面を切り換えて表示することが可能である。上記タグは、当該タグが有効となる単位画面を示すファイル番号と、単位画面上で実行すべき動作の内容を特定するための事象の名称と、各事象毎に参照される参照情報とを含む。

- [0040] たとえば、上記タグが表示部150の所定の画面領域に、デバイス180, 181の状態に応じた部品図形を表示する表示タグである場合、上記参照情報は、表示座標範囲と、デバイスを特定することができる変数(後述)と、図形を表示するための画像データと、表示時に参照されるファイル番号とを含む。タグが入力タグである場合、参照情報は、入力可能な領域を座標として表わすためのデータと、入力結果が書き込まれるデバイスの変数とを含む。
- [0041] 映像データ記憶部164は、たとえばリングバッファ機能を有するメモリ装置である。すなわち、映像データは、所定のデータ記憶領域に逐次記録され、その領域の最後まで使用されると、先頭の領域から再び記録される。これにより、不要な映像データは、順次、新たな映像データによって上書きされるため、記憶容量の増加を抑制することができる。また、表示器100が複数のカメラを備える場合には、それぞれのカメラからの映像データは、予め区分された領域に格納される。
- [0042] 変数メモリ168には、後述するように(図2)、各変数について、変数の名称(変数名)と、変数に対応するデバイス180または内部メモリを特定するための情報(例えば、アドレスなど)と、変数の内容との組み合わせが記憶されている。
- [0043] 図1を再び参照して、制御部130の構成について説明する。制御部130は、表示部150における画像の表示を制御するための表示制御部132と、時刻を計測するためのクロック134と、入力される映像信号と時刻情報とに基づいて所定のデータ構造を有するデジタルの映像データを生成するための映像データ生成部136と、入出力インターフェイス部154を介して入力される外部の装置の制御情報を生成するためのラダーログデータ生成部138と、タッチパネル116から出力されるデータに基づいて所定のインターフェイス処理を実行するためのHMI(Human Machine Interface)処理部140と、HMI処理部140およびデバイス制御部154を制御するためのコントロールHMI処理部142と、表示器100に電氣的に接続されるデバイス180を制御するためのデバイス制御部144とを含む。制御部130は、上記の各処理を実行するための回路により実現される場合もあれば、コンピュータシステムが通常有するCPU(Central Processing Unit)、MPU(Micro Processor Unit)その他の演算処理装置により実現される場合もある。

- [0044] クロック134は、表示器100における時刻を計測し、時刻データを出力する。このデータは、表示制御部132、映像データ生成部136、ラダーログデータ生成部138、HMI処理部140等に使用される。
- [0045] 映像データ生成部136は、映像信号入力部112からの映像信号と、音声信号入力部114からの音声信号と、クロック134からの時刻データとに基づいて、記録用の映像データを生成し、映像データ記憶部164に格納する。これにより、デバイス180の映像と時刻とが関連付けられる。
- [0046] ラダーログデータ生成部138は、クロック134からの時刻データと、制御用プログラムメモリ170からのデータと、コントロールHMI処理部142からのデータとに基づいて、デバイス180の動作状態を表わすログ情報を生成する。したがって、ログ情報は、少なくとも、映像データと時刻データとデバイス180に対する命令を表わす信号とが関連付けられた情報である。
- [0047] 表示制御部132は、ディスプレイ152に画像を表示させるためのデータを画面データ記憶部162(たとえばVRAM)に書き込むことにより、当該表示を実現する。すなわち、表示制御部132が、画面データ記憶部162におけるデータ領域の中の、ディスプレイ152における表示領域に対応する領域に表示用データを書き込むと、ディスプレイ152は、書き込まれたデータに基づいて画面をディスプレイ152に表示する。表示制御部132が、画面データ記憶部162における2つのデータ領域の各々に、表示用データを格納すると、ディスプレイ152は、2つの表示領域を表示する。
- [0048] たとえば、表示制御部132が、動画を表示するためのデータと、静止画を表示するためのデータとを、画面データ記憶部162の各領域に書き込むと、ディスプレイ152は、動画像と静止画像とをそれぞれ表示する。このようにしてディスプレイ152に表示される領域の数は、特に限られない。各領域が一続きとなってあたかも1つの表示画面を構成するように表示されてもよい。3つ以上の領域が表示されてもよい。また、各領域はそれぞれ重複して表示されてもよいし、別個に表示されてもよい。また、ディスプレイ152に表示されている間に、マウスその他のポインティングデバイス(図示しない)の操作に応じて、表示される位置が変更されてもよいし、重複して表示される場合の階層の位置が変更されてもよい。

- [0049] また、表示制御部132は、後述するコントロールHMI処理部142による処理の結果に基づいて、デバイス180に対応する画像を表示させるためのデータを、出力態様を切り替えて出力する。たとえば、デバイス180は正常であることを示す信号が、デバイス180からデバイス制御部144に入力されると、表示制御部132は、その信号に応じて画像を緑色に表示させるためのデータを生成し、そのデータを継続的に画面データ記憶部162に出力する。この場合、ディスプレイ152は、緑色の画像（たとえば制御内容に対応するアイコン）を表示し続ける。
- [0050] 一方、デバイス180の異常を示す信号がデバイス180からデバイス制御部144に入力されると、表示制御部132は、その信号に応じて、画像を赤色に表示させるためのデータを生成する。たとえば、画像を表示するための属性において赤色による表示を示す属性をその画像に付与する。表示制御部132は、さらに、そのデータを断続的に画面データ記憶部162に出力する。その結果、ディスプレイ152は、緑色で表示されていた画像を赤色として表示し始める。
- [0051] あるいは、表示制御部132は、そのデータと画像の表示を消去するためのデータを、画面データ記憶部162に交互に出力する。この場合、赤色の画像は、ディスプレイ152において、点滅して表示される。ディスプレイ152における表示態様は、後述する(図9～図11)。
- [0052] HMI処理部140は、タッチパネル116、マウス(図示しない)、キーボードその他の入力装置を介した入力に応じて、ディスプレイ152における画面の表示を制御する。たとえば、表示器100のオペレータが、ディスプレイ152に表示されているラダー図に含まれるシンボルを指定する操作をタッチパネル116に対して実行すると、HMI処理部140は、その指定を検知する。HMI処理部140は、指定されたシンボルに対応するデータを映像データ記憶部164から読み出すように表示制御部132に指令する。表示制御部132は、その指令に応じて当該画像に対応する映像データを読み出し、画面データ記憶部162に格納する。その結果、ディスプレイ152は、選択された画像に応じた動画像を表示する。
- [0053] HMI処理部140は、予め定められた時間間隔で、画面データ記憶部162に格納されている画面データから、現在表示中のベース画面(ディスプレイ152において表示

の基礎となる画面)の表示タグを抽出する。HMI処理部140は、変数メモリ168を参照して、タグに対応する変数の内容を読み出し、内容に応じた画像をディスプレイ152に表示する。当該画像は、たとえばラダーを構成する部品(スイッチ等)の図形(いわゆるシンボル)である。ここで、PLC-IF部146に接続されているPLC190により制御されるデバイス181に、上記の変数に対応している場合、HMI処理部140は、PLC-IF部146によるPLC190との通信によって、デバイス181の状態を表わすデータを取得し、上記変数の内容を当該データに応じて更新する。更新されたデータが画面データ記憶部162に格納されると、ディスプレイ152は、デバイス181の状態を表示する。

[0054] また、HMI処理部140は、当該オペレータによるタッチパネル116に対する押下のような入力を受けると、画面データから、現在表示中の画面(いわゆるベース画面)に対応し、当該入力に対応する入力タグを検索し、入力結果に応じて、タグに対応する変数の内容を更新する。また、表示器100がネットワークにより、同様の機能を有する他の表示器に接続されている場合には、HMI処理部140は、他の表示器と通信し、変数の内容に応じてデバイス180の動作を制御する。

[0055] なお、本実施の形態においては、変数に対応するデバイス180の機種に関わることなく、変数の内容を格納する際の表現方法(例えば、ワード長や符号の有無、あるいは、BCD(Binary Coded Decimal)等)が予め定められた表現方法に統一されている。変数が実在のデバイス180, 181に対応する場合、変数メモリ168には、実際の機種での表現方法も格納されている。この場合、HMI処理部140は、PLC-IF部146を介してデバイス181の状態を取得したり、あるいは制御する際、表現方法の形式を変換することにより、変数メモリ170に対する格納時の表現方法を統一する。

[0056] コントロールHMI処理部142は、ラダーモニタ画面としてラダー図を表示する場合、後述するように(図9ー図11)、ラダーモニタ画面を操作する入力を受けるボタンの画像も合わせて表示するように、HMI処理部140に指示する。当該ボタンが受ける指示は、たとえば、ラダーモニタの終了の指示、ネットワークの番号(ラング番号)の指示、ラダーモニタ画面中に表示される領域の移動(スクロール)の指示、移動の単位の指示等を含む。

- [0057] デバイス制御部144は、たとえば、数10ミリ秒毎その他予め定められた長さの走査期間毎に、デバイス180の状態を読み出し、デバイス180に対応する変数の内容を、変数メモリ168の所定の領域に格納する。
- [0058] さらに、デバイス制御部144は、変数メモリ168に格納された各変数の内容を参照しながら、制御用プログラムメモリ170に格納されている制御プログラムに含まれる各命令を順次実行する。ここで、各命令においては、ラダープログラムのように各命令語の制御対象を変数で指定することができる。各命令の実行に応じて、各変数の内容は更新される。さらに、エンド命令が実行された場合に、制御プログラムの実行が終了すると、デバイス制御部144は、変数メモリ168に格納されている各変数のうち、入出力インターフェース部154に接続されたデバイス180に対応する変数の内容を、各デバイス180に書き込む。これにより、デバイス制御部144は、いわゆるPLCと同様に、オペレータが作成した制御プログラムに従って、各デバイス180を制御することができる。
- [0059] また、前述の様に、変数の内容を格納する際の表現方法が統一されているため、デバイス制御部144は、入出力インターフェース部154を介してデバイス180と通信する際、表現方法の形式を変換することにより、格納時の表現方法を統一する。
- [0060] なお、本実施の形態に係る表示器100は、デバイス180を制御する機能と状態を表示する機能とを備えているが、この態様に限られない。すなわち、表示器100は、デバイス180を制御する機能、あるいは、デバイス180の状態を表示する機能の少なくともいずれかを備えていればよい。
- [0061] 図2を参照して、本実施の形態に係る表示器100におけるデータ構造について説明する。図2は、表示器100の変数メモリ168によるデータの格納の一態様を概念的に表わす図である。
- [0062] 図2に示されるように、第1の変数を表示するためのデータは、データ領域D200に格納される。このデータが読み出されると、ディスプレイ152は、そのデータが表わす画像として、第1の変数に関連付けられている画像を表示する。たとえば、第1の変数がラダー線図におけるスイッチに対応する場合には、当該スイッチの画像が表示される。第1の変数に対応するデバイス、内部メモリ等を特定するためのアドレスは、デー

タ領域D202に格納される。第1の変数における事象を表わす内容データは、予め定められたデータ型に応じて、データ領域D204に格納される。この内容データには、第1の変数に対応する状態を表わすデータが含まれる。たとえば、第1の変数のデータ型がビット型である場合には、0(たとえばオン)あるいは1(たとえばオフ)が格納される。データ型が整数型である場合には、たとえば8ビットのデータが格納される。

[0063] 同様に第2の変数に関するデータは、データ領域D210からD214に格納される。また、第nの変数についてのデータは、データ領域D220からD224に格納される。なお、変数メモリ168におけるデータ構造は、図2に示される態様に限られない。これらのデータは、デバイス180を制御するためのプログラムが作成されたときに併せて生成される。

[0064] また、本実施の形態においては、各変数がたとえば変数の番号順に格納されているが、番号順以外のルールによって各変数に関連付けられるデータが格納されてもよい。たとえば、各変数を階層的にグループ化してもよい。この場合、各変数の各々が属するグループを別に定めることにより、各グループに各変数に関連付けられる。このようにすると、表示器100は、オペレータによる分析の目的に応じたデータを抽出し易くなるため、異常時その他の稼動状態を容易にまた迅速に分析することができる。

[0065] 図3を参照して、表示器100におけるデータ構造についてさらに説明する。図3は、制御用プログラムメモリ170によるプログラムの格納の一態様を概念的に表わす図である。

[0066] 図3において、映像データ生成プログラムは、データ領域D300に格納されている。このプログラムは、入力される映像信号と時刻情報とを対応付けてデジタル信号を生成するためのプログラムである。映像データ再生プログラムは、データ領域D302に格納されている。このプログラムは、映像データ記憶部164に格納されている映像信号を読み出す処理と、表示部150に動画像を表示する処理とを実現するためのプログラムである。ラダーログ生成プログラムは、データ領域D310に格納されている。このプログラムは、入出力インターフェイス部154を介して入力されるデバイス180の実績データ(ラダーログ)を時刻情報に対応付けてデジタルデータを生成するためのプ

ログラムである。デバイス制御プログラムは、データ領域D320に格納されている。このプログラムは、オペレータによって予め作成された、デバイス180を制御するためのプログラムである。

[0067] 表示制御プログラムは、データ領域D330に格納されている。このプログラムは、入力部110あるいは入出力インターフェイス部154を介して外部から入力されるデータに基づいて、デバイス180の状態をディスプレイ152に表示させるためのプログラムである。このプログラムは、たとえば表示制御部132により実行される。

[0068] オペレーティングシステムは、データ領域D340に格納されている。このプログラムは、表示器100における基本的な動作を制御するためのプログラムである。すなわち、データの入出力処理、表示器100がネットワークに接続されている場合には他の装置との間のデータの通信、あるいは当該通信のためのデータ形式の変換処理などを実行する。これらのプログラムは、表示器100が構成されるときに予め制御用プログラムメモリ170に格納される。

[0069] なお、上記の各プログラムに代えて、そのプログラムにより実現される機能を有する回路によって、その機能を実現するようにしてもよい。たとえば、本発明の他の局面に従う表示器は、映像データ生成プログラムに代えて、同様の出力が得られるような映像データ生成回路を有するものであってもよい。

[0070] 図4を参照して、表示器100におけるデータ構造についてさらに説明する。図4は、ラダーログ記憶部166によるデータの格納の一態様を概念的に表わす図である。

[0071] デバイス180から送信されるデータは、入出力インターフェイス部154を介してデバイス制御部144に入力される。デバイス制御部144は、所定の処理を実行して、デバイス180における各変数の状態を表わすためのデータを生成する。

[0072] この場合、図4に示されるように、データが受信された時刻を表わす時刻情報は、データ領域D400に格納される。そのデータの対象となる変数名は、データ領域D402に格納される。入力されたデータが有効であるか否かを表わす情報は、変数のデータ型に応じてデータ領域D404に格納される。たとえば、第1の変数がビット型である場合には、0あるいは1がその領域に格納される。あるいは、第1の変数が整数型である場合には、たとえば0〜65535の値が格納される。同様に、第nの変数について

のデータは、データ領域D410〜D414に格納される。

- [0073] また、表示器100におけるスキャンタイムがたとえば5ミリ秒である場合、上述したデータの取得時の5ミリ秒後のデータが、ラダーログ記憶部166にさらに格納される。すなわち、第1の変数についてのデータは、データ領域D420〜D424に格納される。第nの変数についてのデータは、データ領域D430〜D434に格納される。なお、スキャンタイムは変更可能であってもよい。好ましくは、スキャンタイムはデバイス180、181の動作に応じて設定可能であってもよい。これにより、必要な映像を速やかに検索できるように設定できるため、映像を用いた分析を容易に実行することができる。
- [0074] 図4を再び参照して、たとえば、第1の変数について、「YYYY年MM月DD日」の「12時34分55.000秒」に取得されたデータは、デバイス180が正常(ログ=OK)に作動していることを表わす。第nの変数も、同時刻には、デバイス180が正常に作動していることを表わす。
- [0075] 一方、第1の変数について、上記スキャンタイム後、すなわち「12時34分55.005秒」に取得されたデータは、デバイス180が正常とは異なる状態、すなわち異常(ログ=NG)であることを表わす。この時、第nの変数について、同時刻に取得されたデータは、デバイス180の他の部分は正常に作動していることを表わす。
- [0076] 図5を参照して、表示器100のデータ構造についてさらに説明する。図5は、表示器100の映像データ記憶部164におけるデータの格納の一態様を表わす図である。ここで、映像データ記憶部164は、カメラ184により撮影されたデバイス180の映像データを記録する。
- [0077] 図5に示されるように、ヘッダ情報は、たとえばデータ領域D510に格納される。映像データは、データ領域D512に格納される。ヘッダ情報は、たとえばデータ領域D512に格納される映像データの属性を表わす情報を含む。この情報は、表示器100に接続されているデバイス180を識別するための情報、デバイス180に対する指令を識別するための情報、データ領域D512に格納される映像データに対応付けられている時間情報等である。これにより、時刻が特定され、その時刻に基づいてデータ領域D510に含まれる映像データの情報が検索される。その時刻に対応する映像データの格納アドレスが特定されると、そのアドレスを参照して、データ領域D512に格納

されている映像データが読み出される。

- [0078] また、データ領域D512は、データの読み書きのためのアクセスが可能な領域であるが、領域は有限である。データ領域D512は、たとえばリングバッファ機能によって構成されている。映像データの格納がデータ領域D512の最後の領域まで行なわれた場合には、映像データは、データ領域D512の先頭の領域に書き込まれる。これにより、たとえばデバイス180が連続稼動する場合あるいは夜間操業のように無人の状態で稼動が行なわれる場合であっても、表示器100は、映像データを格納し続けることができる。
- [0079] さらに、データ領域D510における管理テーブルが、映像データを保護するためのフラグを所定の領域に関連付けている場合には、その領域は、データの上書きから保護されてもよい。たとえば、デバイス180の異常を撮影した映像が既に格納されている領域は、他のデータによる上書きから保護されてもよい。このようにすると、表示器100は、デバイス180の異常を確実に再生できるため、オペレータは、異常時における分析をもれなく実行することができる。
- [0080] 図6を参照して、本発明の実施の形態に係る表示器100の制御構造について説明する。図6は、表示器100の制御部130が実行する映像データ記憶処理の手順を表わすフローチャートである。この処理は、予め準備されたプログラムが実行されることにより実現される。たとえばPC(Personal Computer)が表示器100として機能する場合には、以下の処理は、そのPCのCPUがそのプログラムを実行することにより実現される。
- [0081] ステップS602にて、表示器100の制御部130は、映像信号入力部112から出力されたアナログの映像信号の入力を受ける。ステップS604にて、制御部130は、その映像信号をデジタル信号に変換する。この変換は、たとえば映像データ生成部136において実行される。なお、当初からデジタルの映像信号が表示器100に入力される場合には、ステップS604の処理は不要である。
- [0082] ステップS606にて、制御部130は、クロック134から時刻データを読み出す。制御部130は、その時刻データと入出力インターフェース部154を介して入力されたデバイス180の状態を表わす信号とに基づいて、デバイス180のログ情報を生成する(図

4)。

- [0083] ステップS608にて、制御部130は、時刻データとデジタル信号とが関連付けられた映像データを生成する。この生成は、たとえば映像データ生成部136において実行される。ステップS610にて、制御部130は、生成した映像データを映像データ記憶部164に格納する(図5)。
- [0084] 図7を参照して、本実施の形態に係る表示器100の制御構造についてさらに説明する。図7は、制御部130がデバイスの状態を表示するために実行する処理の手順を表わすフローチャートである。この処理は、デバイス180から出力された信号に基づいて逐次実行される。この処理も、図6に示される処理と同様に、表示器100として機能するPCのCPUにより実現可能である。
- [0085] ステップS702にて、制御部130は、入出力インターフェイス部154を介して、デバイス180のセンサ(図示しない)が出力した信号を受信する。ステップS704にて、制御部130は、受信した信号に基づいて、デバイス180が正常に作動しているか否かを判断する。制御部130が、そのデバイスは正常に作動していると判断すると(ステップS704にてYES)、処理は終了する。そうでない場合には(ステップS704にてNO)、処理はステップS706に移される。
- [0086] ステップS706にて、制御部130は、受信した信号に基づいてその信号が関連付けられる変数のシンボルを点滅させるための表示データを生成する。ステップS708にて、制御部130は、生成した表示データを画面データ記憶部162に書き込む。画面データ記憶部162に対するデータが書き込まれる場合、そのシンボルを表示するためのデータの書き込みと、そのデータを削除するためのデータの書き込みとが交互に行なわれる。その結果、ディスプレイ152では、当該変数に対応するシンボルは、点滅する。
- [0087] 図8を参照して、本実施の形態に係る表示器100の制御構造についてさらに説明する。図8は、制御部130が実行する映像データの再生処理の手順を表わすフローチャートである。この処理は、たとえばオペレータがディスプレイ152に表示されたシンボルを選択して、そのシンボルに関連付けられている動画像を再生する指示を入力した場合に実行される。この操作は、たとえばマウス(図示しない)により特定の画

像を選択する操作であってもよいし、ディスプレイ152の表示画面上に配設されたタッチパネル116に対する押下であってもよい。

- [0088] ステップS802にて、制御部130のHMI処理部140は、タッチパネル116からの信号に基づいて、ディスプレイ152に表示されているシンボルに対応する変数が選択されたことを検知する。ステップS804にて、制御部130は、その変数の名称と時刻データとに基づいて、映像データ記憶部164から、その変数と時間とに対応する映像データを検索する。
- [0089] ステップS806にて、制御部130は、映像データ記憶部164から時刻データを含む所定期間の映像データを読み出す。この場合、たとえば最初に時刻データを含むファイルが検索され、その後、そのファイルのデータ領域の先頭から順次映像データが読み出される。なお、映像データを読み出す態様はこれに限られない。たとえば、その変数に対応する時刻の予め定められた時間前から、当該時刻の予め定められた時間後までの時間に相当する映像データを読み出すようにしてもよい。また、オペレータの設定により、読み出される時間、すなわち、再生時間を変更可能にしてもよい。
- [0090] ステップS808にて、制御部130は、読み出した映像データを画面データ記憶部162の所定の領域に書き込む。その結果、ディスプレイ152は、選択されたシンボルに関連付けられている動画像を表示する。
- [0091] また、このとき、コントロールHMI処理部142は、表示制御部132からの信号に基づいて、映像の再生が指定された時間内に実行された命令を読み出し、HMI処理部140にその命令を出力する。HMI処理部140は、その命令に含まれる変数を特定し、その変数に関連付けられるシンボルを表示するように、表示制御部132に指令する。表示制御部132は、画面データ記憶部162に、その指令に基づいてラダー図の表示のためのデータを書き込む。その結果、ディスプレイ152は、映像の再生に合わせて、ラダー図の変化の状態を表示する。
- [0092] このように、動画像は、ラダー図が表示される領域とは異なる領域に表示される。これにより、当該オペレータは、ラダー図に含まれるシンボルの変化を参照しつつ、動画像によるデバイス180の稼動状態を確認することができるため、異なるデバイスある

いはシンボルを分析の対象とするような誤った判断をすることが防止され得る。なお、ラダー図と動画像とは、全く別の領域に表示される必要はない。少なくとも、再生される動画像が表示される領域は、その動画像に関連付けられている変数のシンボルが表示される領域と異なればよい。

[0093] ここで、図9～図11を参照して、表示器100における表示態様について説明する。図9は、表示器100のディスプレイ152におけるラダー図を表示する画面を表わす図である。図10は、異常が検知された場合におけるラダー図の表示態様を表わす図である。図11は、異常が検知された変数に関わるデバイスの動画像を再生している態様を表わす図である。

[0094] 図9に示されるように、表示器100のディスプレイ152は、デバイス180の動作状態を表わすラダー図を表示する。ラダー図は、ラダー記号912～920と、当該ラダー記号に関連するラベルとからなる1つ以上のネットワーク904, 906を母線900, 902によって記述した図である。ラダー図は、配置されているラダー記号の種類と各ラダー記号の接続関係とによって制御手順を図示する。ラダー図は、あるいは形状、色、もしくは点滅の有無などラダー記号の表示形式に応じてデバイス180の現在の制御状態も表示する。ラダー記号912は、ラダー記号914, 916を介して母線902に接続されている。ラダー記号912, 916は、それぞれa接点(ノーマルオープン)を表わす。ラダー記号914は、アンドを表わす。

[0095] ディスプレイ152は、上述のラダー図に加えて、ラダーモニタ画面に対する操作の入力を受けるためのボタン930～944をさらに表示する。ここで、ボタン930は、ラダーモニタの表示を終了する指示の入力を受ける。ボタン932は、ネットワークの番号(いわゆるラング番号)を指示する入力を受ける。ボタン934～940は、制御プログラムに対応するラダー図全体のうちラダーモニタ画面中に表示される領域の移動(スクロール)の指示の入力を受ける。ボタン934～940は、それぞれ左右上下方向に対応している。さらにボタン942は、移動の単位をページ単位とする指示、当該単位をラング単位とする指示その他の指示の入力を受ける。ボタン944は、ラダー図中に数値を表示する場合において、その表示を10進数により行なうか16進数により行なうかを切替えるための指示の入力を受ける。

- [0096] 上述のラダー図を表示する処理は、コントロールHMI処理部142により実現される。すなわち、コントロールHMI処理部142は、制御用プログラムメモリ170の内容を解析する。コントロールHMI処理部142は、制御プログラムにより表示されるラダー図に含まれるラダー記号、各ラダー記号間の接続関係、各ラダー記号に対応する変数の名称、およびアドレスを表示するためのデータを取得する。コントロールHMI処理部142は、取得したデータに基づいてラダー図を表示するように、HMI処理部140に指示する。HMI処理部140が、その指示に基づいてラダー図を表示するためのデータを画面データ記憶部162に書き込むと、ディスプレイ152は、ラダー図を表示する。
- [0097] 図10を参照して、ラダー記号912に対応する変数に関して異常が検知されると、ラダー記号の表示は、他のラダー記号の表示態様とは別の態様で実現される。たとえばラダー記号912は、点滅したり他のラダー記号の表示色とは異なる色により表示される。したがって、表示器100のオペレータは、ディスプレイ152において表示されたラダー記号の表示態様の変化により、対応する変数すなわちデバイス180の作動状態の異常を容易に検知することができる。当該異常は、たとえばオンに切り換わるべきスイッチがオフのままであるような場合である。
- [0098] このような表示の切り替えは、コントロールHMI処理部142が制御プログラムを実行することにより実現される。すなわち、コントロールHMI処理部142は、そのプログラムに基づいてラダー図を表示するために必要な変数を特定する。コントロールHMI処理部142は、その変数名をデバイス制御部144に通知する。デバイス制御部144は、その通知に応答して、変数メモリ168のアドレスの中から、当該変数名の内容であるデータが格納されているアドレスを検索し、コントロールHMI処理部142に当該アドレスを通知する。コントロールHMI処理部142は、そのアドレスを参照して、その内容を取得する。
- [0099] コントロールHMI処理部142は、当該変数の内容に応じた表示形式で、各変数に対応するラダー記号を表示する指示を、HMI処理部140に送出する。また、コントロールHMI処理部142は、変数の名称およびアドレスを変数メモリ168から取得するとともに、HMI処理部140に対して、各ラダー記号に変数名を併記する指示を与える。なお、コントロールHMI処理部142は、たとえば、オペレータによるタッチパネル116

へのタッチ操作に応答してラダー記号の選択を検出すると、アドレス、デバイスの状態の文字による表記その他ラダー記号について当初表示されていなかった詳細な情報を表示する。このようにすると、ラダー図の概略が表示されている場合における視認性を妨げることなく、ディスプレイ152は、必要に応じて注目すべきデバイス180の詳細を表示することができる。

- [0100] 図11を参照して、オペレータが、点滅しているラダー記号912に対するタッチ操作により、ラダー記号912を選択すると、ラダー記号912に対応する変数に関するデバイス180の撮影された映像が、その操作に応答して再生される。映像は領域1100に表示される。領域1100は、映像のタイトルが表示される領域1110と、映像が動画像として表示される領域1120と、映像に対するコマンドの入力を受ける領域1130と、時刻が表示される領域1140と、再生される動画像を時間軸で表わすタイムバー1152が表示される領域1150とを含む。タイムバー1152は、再生される映像の開始と終了とを表わす。インジケータ1154は、その再生可能な時間において領域1120に表示されている映像がどの時点のものであるかを図示する。
- [0101] 表示器100のディスプレイ152がデバイス180の映像の再生表示を開始すると、その映像データが終了するまで、あるいは再生を停止するための入力が行なわれるまで、映像が領域1120に表示される。領域1130に示されるボタン1131は、選択された映像ファイルの再生が中止している場合に、映像の巻き戻しを指示するための入力を受ける。ボタン1132は、時間を遡るように動画像を再生する指示の入力を受ける。ボタン1133は、映像の再生、早送り、巻き戻しなどの他の動作を停止する指示の入力を受ける。ボタン1134は、映像の再生を一時的に中断する指示の入力を受ける。ボタン1135は、再生が停止された動画像を再び再生する指示の入力を受ける。ボタン1136は、再生中の動画像を早送りしつつ再生する指示を受ける。あるいは、ボタン1136は、再生が停止された動画像を再生することなく早送りする指示を受ける。
- [0102] デバイス180による動作は、ミリ秒単位の制御によって実現される。このような場合、当該デバイス180の映像もミリ秒単位で記録されることが望ましい。そこで領域1140に示される時刻データは、ミリ秒単位によって取得された映像であることを表わすデ

ータが表示される。なお表示器100において動画像を表示する時間の間隔は、ミリ秒単位に限られない。

[0103] タイムバー1152には、領域1120に表示されている動画像の全体の動画像における位置を表わすインジケータ1154が示される。再生される動画像は、予めリングバッファ形式により取得された映像データに基づく動画像であって、変数の異常が検知された時刻に対して予め定められた時間以前から予め定められた時間以後までの一定時間の動画像を含む。あるいは、表示される動画像は、異常が検知される予め定められた時間前から当該異常が検知された時刻までの時間だけ表示されてもよいし、あるいは異常が検知された時刻から予め定められた時間以降の異常後の様子を表示してもよい。

[0104] なお、取得される映像の記録単位は、ミリ秒単位に限られない。また表示器100のオペレータがたとえばマウスその他のポインティングデバイスを用いて、タイムバー1152上においてインジケータ1154を左右に移動させることにより、再生される時刻を変更することもできる。たとえば図11において、表示されている映像は、YYYY年MM月DD日における12時34分55.005秒である。この場合、オペレータがインジケータ1154を左方向に移動させることにより、映像は、その時刻よりも過去の時刻に応じた映像として領域1120に表示される。

[0105] すなわち、HMI処理部140は、移動前後のインジケータ1154の座標データに基づいてインジケータ1154の移動量を算出する。HMI処理部140は、当該移動量に基づいて映像の巻き戻し時間を算出する。HMI処理部140は、移動前の映像が表示されていた時刻と、その巻き戻し時間とに基づいて、移動後の映像の時刻を算出する。HMI処理部140は、算出された時刻に対応する映像データを読み出すように、表示制御部132に指示する。表示制御部132は、その指示に応じて映像データ記憶部164からインジケータ1154の移動後の位置に応じた映像データを読み出し、画面データ記憶部162に逐次書き込む。その結果、ディスプレイ152は、過去の動画像を表示する。

[0106] 逆に、インジケータ1154が図11に示される位置よりも右側に移動した場合には、領域1120に示される映像は、移動後のインジケータ1154の位置に対応した時刻に

関連付けられている映像が表示される。この場合も、HMI処理部140が上記の処理を実行することにより、映像の表示が実現される。

[0107] なお、領域1100の位置は、ディスプレイ152において変更可能であってもよい。たとえば、マウス(図示しない)を用いた、いわゆるドラッグ操作により動画像が表示される領域の位置を変更することもできる。

[0108] 以上のような構造およびフローチャートに基づく本実施の形態に係る表示器100における動作について説明する。

[0109] [映像データの記録]

デバイス180の作動の様子は、カメラ184により撮影される。カメラ184から出力される映像信号は、映像信号入力部112に入力される(ステップS602)。映像信号入力部112が外部から映像信号の入力を受けると、その信号は映像データ生成部136に入力される。映像データ生成部136は、その入力信号をデジタル信号に変換する(ステップS604)。表示器100が作動している間、クロック134は、時刻データを逐次出力する。映像データ生成部136は、デジタル信号とその時刻データとを関連付けて映像データを生成する(ステップS608)。生成された映像データは、映像データ記憶部164に格納される(ステップS610)。

[0110] [異常の報知]

表示器100が入出力インターフェイス部154を介してデバイス180の信号を受信する(ステップS702)。その信号に含まれているデバイス180の状態を表わすデータが取得される。デバイス180がある時点において異常の状態である場合には、表示器100に送信される信号にも、その異常を表わすデータ(たとえば正常を表わす「0」に対する「1」)が含まれている。表示器100がそのデータに基づいてデバイス180は異常であると判断すると(ステップS704にてNO)、デバイス180の異常を報知するためのデータが生成される(ステップS706)。その結果、ディスプレイ152は、デバイス180の特定の部位において異常が生じていることを報知する。たとえば当該異常が検知された変数に対応するシンボルは、点滅したり、正常時に表示される色(たとえば緑色)とは異なる色(たとえば赤色)により表示される。

[0111] [動画像の再生]

オペレータがタッチパネル116に対して当該シンボルを押下すると、表示器100は、その部位の状態を表わす変数が選択されたことを検知する(ステップS802)。制御部130は、その変数に対応付けられている変数名と時刻データとに基づいて、映像データ記憶部164から、必要なデータを読み出す(ステップS806)。ここで、必要な映像データの検索は、たとえばラダーログにおけるタイムスタンプのデータ(時刻データ)を有する映像データが映像データ記憶部164の所定の領域にあるか否かを確認しつつ、行なわれる。

[0112] 特定の映像データが検索されると、そのデータは、ディスプレイ152に表示させるために、画面データ記憶部162に逐次書き込まれる(ステップS808)。映像データの時間単位がたとえば10秒である場合には、その10秒間の映像が再生される。あるいはオペレータが特に再生の終了を指示しない場合には、その映像データは画面データ記憶部162に保持されたままである。この場合、ディスプレイ152は、特定の時間の動画像を繰り返し再生する。これにより、オペレータは、再生された映像に基づいてデバイス180における異常の原因を分析することができる。

[0113] 以上のようにして、本実施の形態に係る表示器100によると、デバイス180の状態を表わすデータ(ログデータ)とデバイス180の様子を表わす映像データとは、時刻データを介してそれぞれ対応付けられて記憶される。このようにすると、表示器100は、特定の時刻情報が表示器100に与えられた場合に、その時刻情報に基づいて対応する映像データを容易に検索することができる。映像データに基づく動画像は、再生の停止が指示されない限り、予め定められた時間繰り返し再生されるため、オペレータはデバイス180において発生している状況を容易に把握することができる。また、ログデータは逐次記憶されるため、たとえば特定の事象が頻繁に発生する場合には、過去の同じ事象のデータを検索することにより、必要な処置を速やかに行うことができる。

[0114] なお、本実施の形態においては、表示器100は、デバイス180にのみ接続された態様として説明したが、この態様に限られない。たとえば、複数の表示器100をネットワークにより接続し、各々の表示器100が制御する各デバイス(図示しない)の状態をそのデバイスを制御しない表示器に表示させてもよい。このようにすると、各デバイス

の状態を特定の場所(たとえば集中管理室)において監視することができる。また、デバイスの異常時にも、管理者は、各デバイスを制御する表示器まで出向く必要がないため、状況を速やかに確認することができ、対策の遅延を防止することができる。

[0115] また、本実施の形態においては、1つのシンボルが点滅している場合に、当該シンボルの選択に応じて動画像を表示する場合について説明したが、表示態様は、上述のものに限られない。複数のシンボルが点滅している場合に、選択されたシンボルに対応する動画像がそれぞれ表示されてもよい。この場合、選択されたシンボルに関連付けられる映像データが、映像データ記憶部164から読み出されて、ディスプレイ152に表示される。

[0116] あるいは、時間的に昇順にあるいは降順に、選択されたシンボルを基準として、他に点滅しているシンボルに関連付けられる映像データがそれぞれ、読み出されてもよい。また、各シンボルに対応する動画像あるいは静止画像を表示する順序が、予め設定されていてもよい。たとえば、再生指示の入力が検知された場合に、最初に異常が生じたシンボルに係る動画像あるいは静止画像から順次表示されてもよいし、逆に遡って表示されてもよい。

[0117] この場合、ディスプレイ152は、各シンボルについて、たとえば予め定められた時間ごとの動画像、あるいは、各シンボルに対応する部位のある瞬間のスナップショット画像を表示する。このようにすると、オペレータは、複数のシンボルについての一連の変化の状態を見ることができるため、単独のシンボルの動画像を確認する場合に比べて、より正確な状況を把握することができる。

[0118] <第1の変形例>

以下、本実施の形態の第1の変形例について説明する。前述の実施の形態においては、表示器100が予め定められた異常を入力信号に基づいて検知した場合にディスプレイ152に表示されるラダー記号が点滅する場合について説明した。ラダー記号の点滅を制御する条件の設定は、前述の実施の形態に係るものに限られない。また図11に示されるように領域1120に表示される映像の開始を定めるトリガも、前述のような条件に限られない。すなわち表示器100のオペレータは、イベントを予め登録することにより、そのイベントが検知された場合にラダー記号を点滅させたりあるいは反

転表示などの通知動作を実現することができる。ここでは、イベントは、表示器100の監視の対象となるデバイス180における所定の条件の成立に限られず、デバイス180を含むターゲットシステム186に対する外部からの信号の入力、あるいはオペレータによる指示の入力等も含む。

[0119] 図12を参照して、本変形例に係る表示器100のデータ構造について説明する。図12は、記憶部160に格納されているデータの格納の一態様を表わす図である。これらのデータは、図1の記憶部160に含まれる各記憶部のいずれかに格納される場合もあれば、新たに確保された特定の領域あるいは記憶媒体に格納されてもよい。

[0120] 記憶部160は、データを格納する領域1202〜1236を含む。領域1202には、表示器100に対してオペレータによって登録されるイベントを識別するための番号が格納されている。領域1204には、イベントの対象となるデバイスのアドレスが格納されている。領域1206には、イベントが成立する条件が格納されている。領域1208には、予め準備されたメッセージを特定するための番号が格納されている。領域1210には、オペレータによって設定された条件(バッファリング条件)を特定する番号が格納されている。ここで、バッファリング条件とは、表示器100に入力されるデバイスの状態を表わす信号を格納する条件をいう。この条件が成立する場合には、当該信号がラダーログ記憶部166に格納され、その他の場合には、当該信号は格納されない。

[0121] 領域1212には、メッセージを特定するための番号が格納されている。この番号は、領域1208に格納される番号に対応する。領域1214には、予め作成されたアラームメッセージが格納されている。このメッセージは、予め準備されたメッセージの候補からオペレータが選択できる場合もある。あるいは、表示器100がテキストの入力を受け、機能を有する場合には、オペレータは、その機能を用いてメッセージを作成することもできる。

[0122] 領域1222には、バッファリング条件を特定する番号が格納されている。領域1224および領域1226には、ディスプレイ152に条件を表示するためのデータが格納されている。これらの条件は、オペレータによる選択の対象となる。本実施の形態において、期間を指定する条件が、報知動作を実行する条件に含まれる。したがって、条件は、メイン条件(領域1224)とサブ条件(領域1226)とから構成されるものもある。

- [0123] 領域1232には、ディスプレイ152における表示の設定を特定する番号が格納されている。領域1234には、メインの設定を表わすメッセージが格納されている。領域1236には、サブの設定を表わすメッセージが格納されている。領域1234および領域1236に格納されているデータが読み出されると、各メッセージは、ディスプレイ152に表示される。
- [0124] なお、本変形例に係る表示器100を実現するためのデータ構造は、図12に示される態様に限られない。上記の各データは、記憶部160のいずれかの領域に格納されていればよい。当該データが画面データ記憶部162に書き込まれると、図13～図16に示される画面が表示される。
- [0125] 図13～図16を参照して、本変形例に係る表示器100の表示態様について説明する。図13～図16は、それぞれ表示器100のディスプレイ152におけるアラームとイベントの設定画面を表わす図である。
- [0126] 図13に示されるように、ディスプレイ152は、「アラーム&イベント登録」の表示画面を表示する。この画面は、領域1310～1340を含む。領域1310には、アラームの対象となるデバイスのアドレスが表示される。この表示は、記憶部160の領域1204に格納されているデータに基づいて行なわれる。領域1320には、条件が表示される。この表示は、記憶部160の領域1206に格納されているデータに基づいて行なわれる。領域1330には、各デバイスに対して設定されたメッセージが表示される。この表示は、領域1210, 1212, 1214に格納されているデータに基づいて行なわれる。領域1340には、各デバイスアドレスに対して詳細の設定のためのデータ入力を受け付けるアイコンが表示される。オペレータがこのアイコンを押下すると、図14に示されるように、対応するデバイスアドレスに係る詳細の設定のための画面が表示される。
- [0127] 図14において、ディスプレイ152は、「サブ動作 詳細設定」画面を表示する。この画面は、バッファリング条件のタブ1410、表示設定のタブ1420およびロギング設定のタブを含む。本変形例に係る表示器100は、「サブ動作 詳細設定」画面が表示される場合に、初期画面として、バッファリング条件の画面1400を表示する。
- [0128] 画面1400は、オペレータが、バッファリング条件を定める設定を入力するための画面である。この画面において設定された条件にしたがって、表示器100は、入力され

るログ情報(デバイス180, 181に対応する変数の信号)を格納する。バッファリング条件は、ラジオボタン1420〜1460に対する入力により設定される。図14に示される例では、ラジオボタン1420が選択されている。したがって、画面1410に対応する変数に関して、設定されたイベントが発生する前のログがバッファリングされる。また、ラジオボタン1450が選択された場合には、さらに、ラジオボタン1460を用いた時刻データの inputs が求められる。オペレータが時刻データを inputs すると、そのデータは、図12に示されるように、領域1226に格納される。表示器100は、領域1226に格納されているデータに応じて、指定された期間だけログ情報を記憶する。これにより、特に監視が必要な時間帯だけデバイス180の作動状態を監視することが可能になるため、不要なデータの増加が抑制され、また異常時のデータの検索が速やかになる。

[0129] 図14に示される画面に対して、オペレータがタブ1420を選択すると、表示器100は、その選択の検知に応答して、ディスプレイ152に画面を切り替えさせる。すなわち、図15に示される画面1510が表示される。

[0130] 図15において、画面1510は、ディスプレイ152における動画の表示態様を定める画面である。画面1510は、オペレータによる設定の選択を受け付けるためのラジオボタン1520〜1534を表示する。オペレータがいずれかのラジオボタンを選択することにより、ディスプレイ152における動画の表示条件が設定される。

[0131] 図15に示される例では、ラジオボタン1520, 1522が選択されている。したがって、カメラ1の動画がディスプレイ152において再生される。また、ラジオボタン1530が選択されている。したがって、動画の再生に対してログデータについて設定されたバッファリング条件が対応付けられる。その結果、動画の再生時に、当該ログが関連付けられる変数の変化が、たとえばラダー図上において再現される。オペレータがタブ1430を選択すると、図16に示されるように、ロギング設定の画面が表示される。

[0132] 図16において、画面1610は、領域1620〜1650を含む。領域1620には、ロギングの設定の対象であることを示す印が表示される。領域1630には、ロギングの対象となるグループの名称が表示される。領域1640には、当該グループに含まれる変数の名称が表示される。この表示は、ロググループを表わすデータと当該ロググループに含まれる変数を表わすデータとを関連付けて記憶部160に格納することにより実現

される。このようにすると、たとえば作動状態が関連するようなデバイスを一まとめにすることができるため、分析も一括して行なうことが可能になる。

- [0133] 領域1650には、ロググループに含めることが可能な変数の名称が表示される。オペレータが、ロググループを選択した状態で、領域1650に表示される変数の名称を選択することにより、当該変数をそのロググループに含めることができる。この場合、ロググループを表わすデータに対して、新たに選択された変数を表わすデータがさらに関連付けられて、記憶部160に格納される。
- [0134] 図16に示される例では、ロググループ「AGP1」が設定の対象である。このグループは、ロギングの対象として、変数「PLC10」および変数「__D100__WORDB1」を含む。したがって、当該グループのロギングが有効に設定されている限り、上記変数の履歴がラダーログ記憶部166に格納される。
- [0135] 以上のようにして、本変形例に係る表示器100は、オペレータにより予め設定された条件に基づいて、設定されたイベントが発生した場合に、所定の報知動作を実行する。また、表示器100は、予め選択された変数のみ、ロギングすることができる。また、当該変数はグループ化することにより、同一グループに含まれる変数のロギング条件の設定を容易にすることができる。このようにすると、オペレータの目的に応じた監視が可能になるため、表示器100を用いた操業管理の効率を向上させることができる。
- [0136] なお、当該設定画面を用いた条件の設定は、表示器100以外の装置においても実行可能である。たとえば、表示器100に表示される画面を作成するためのソフトウェアを実行可能なPCに、同様の処理を実行させてもよい。この場合、当該PCは、そのソフトウェアを実行している間に、図13～図16に示される画面を表示して設定を可能にするためのソフトウェアをさらに実行する。このようにすると、オペレータは、画面の作画と、アラームとイベントとを設定するための操作とを並行して実行することができる。その上で、オペレータは、当該PCから表示器に、作画用のデータと設定されたデータとを一括して転送できる。その結果、これらのデータの整合性が維持され、また表示器の保守が簡略化され得る。
- [0137] なお、本発明の実施の形態およびその変形例に係る表示器100は、各処理を実現

するための回路を組み合わせるによりハードウェア的に実現される場合もあれば、各処理を実現するプログラムをCPUその他の演算装置に実行させることにより、ソフトウェア的に実現することもできる。

[0138] ここで、図17を参照して、本発明の実施の形態に係る表示器100を実現するコンピュータシステムについて説明する。図17は、コンピュータシステム1700のハードウェア構成を表わすブロック図である。

[0139] コンピュータシステム1700は、相互にバスで接続されたCPU1710と、モニタ1720と、マウス1730と、キーボード1740と、メモリ1750と、固定ディスク1760と、FD(Flexible Disk)駆動装置1770と、CD-ROM(Compact Disc - Read Only Memory)駆動装置1780と、通信IF(Interface)1790とを有する。FD駆動装置1770には、FD1772が装着される。CD-ROM1780には、CD-ROM1782が装着される。

[0140] この場合、CPU1710は、図1に示される表示器100における制御部130として機能する。制御部130が実現するそれぞれの機能は、CPU1710が実行するプログラムにより実現される。すなわち、表示器100を実現するコンピュータシステム1700における処理は、各ハードウェアおよびCPU1710により実行されるソフトウェア(プログラムプロダクト)によって実現される。このようなソフトウェアは、メモリ1750あるいは固定ディスク1760に予め記憶されている場合がある。あるいは、FD1772、CD-ROM1782その他の記録媒体に格納されて流通し、FD駆動装置1770、CD-ROM駆動装置1780等の記録媒体を駆動する装置によってその記録媒体から読み取られて、固定ディスク1760に一旦格納される場合もある。そのソフトウェアは、メモリ1750あるいは固定ディスク1760から読み出されて、CPU1710によって実行される。

[0141] 図17に示されるコンピュータシステム1700のハードウェア自体は、一般的なものである。したがって、本発明の最も本質的な部分は、メモリ1750、固定ディスク1760、FD1772、CD-ROM1782その他の記録媒体に記録されたソフトウェアであるといえる。なお、コンピュータシステム1700の各ハードウェアの動作は周知であるので、ここではその説明は繰り返さない。

[0142] <第2の変形例>

以下、本発明の実施の形態の第2の変形例について説明する。本変形例に係る表示器100は、LAN(Local Area Network)その他の通信回線を介して、同様の機能を有する他の表示器に接続されていてもよい。すなわち、複数の表示器100が1つのシステムを構成してもよい。この場合、各表示器100は、デバイス180, 181からの信号と、カメラ184からの映像信号とを関連付けて格納するとともに、他の表示器100における異常を報知することもできる。なお、他の表示器100との接続は、図1に示される入出力インターフェース部、あるいは図17に示される通信IF1790によって実現される。

- [0143] このようなシステムは、たとえば以下の様にして実現される。まず、表示器100と他の表示器100とは、予め定められた通信プロトコルによりデータ通信が可能のようにネットワーク接続される。表示器100は、他の表示器100において取得された他のデバイスの状態を表わす信号の入力を受ける。表示器100が他の表示器100から異常を表わす信号を受信すると、表示器100は、他の表示器100の状態を報知するために予め定められた領域に、当該他の表示器100における変数に対応するシンボルを点滅させる。
- [0144] 表示器100のオペレータが、そのシンボルを選択すると、表示器100は、他の表示器100から、そのシンボルに関連付けて記憶されている映像データを受信する。デバイス制御部144がそのデータの受信に応答して、コントロールHMI処理部142に動画像を表示する指令を出力する。コントロールHMI処理部142は、その指令に基づいて受信した映像データを書き込む処理を表示制御部132に実行させる。表示制御部132がその映像データを画面データ記憶部162に書き込むと、表示器100のディスプレイ152は、その動画像を表示する。
- [0145] 以上のようにして、本変形例に係る表示器100によると、表示器100のオペレータは、他の表示器100がデバイスの異常を検知した場合においても、当該他の表示器100に出向くことなく、その異常の信号に関連付けられている動画像を確認することができる。これにより、たとえば状態の把握が速やかに行なわれるため、復旧作業その他の措置を迅速にとることができるため、表示器100を含むシステムの効率(稼働率、生産性等)を向上させることができる。

[0146] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

- [1] 表示器であって、
複数の命令を有する制御プログラムと、前記複数の命令の各々に関連付けられるシンボルを表示するための各々のシンボルデータとを記憶する記憶手段(168)と、
前記複数の命令の各々を実行することにより、前記表示器に電氣的に接続されている制御対象機器を制御する制御手段(144)と、
画像を表示する表示手段(152)と、
前記制御手段により実行されている命令に対応するシンボルデータに基づいて、前記実行されている命令に対応するシンボルを、前記表示手段における第1の表示領域に表示させる第1の表示制御手段(132)と、
前記制御対象機器の撮影に基づいて生成された映像データの入力を受ける映像信号入力手段(112)と、
前記映像データを格納する映像データ記憶手段(164)と、
前記制御手段により実行されている命令に対応するシンボルデータと、前記映像データ記憶手段に格納されている映像データとを関連付ける関連付け手段(136)と、
、
前記第1の表示領域に表示されているシンボルの指定を検知する検知手段(140)と、
前記指定の検知に応答して、前記第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータに関連付けられた映像データに基づいて、前記表示手段における第2の表示領域に動画像を表示させる第2の表示制御手段(132)とを備える、表示器。
- [2] 時刻を計測する計時手段(134)をさらに備え、
前記関連付け手段は、前記計時手段により計測された時刻に基づいて、前記第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータと、前記映像信号入力手段を介して入力された映像データとを関連付ける、請求項1に記載の表示器。
- [3] 前記制御対象機器の状態を示す状態信号の入力を受ける状態信号入力手段(15

4)と、

前記時刻と前記状態信号とに基づいて、前記制御対象機器の動作の履歴を表わすログ情報を生成するログ生成手段(138)と、

前記ログ情報を格納するログ記憶手段(166)とをさらに備え、

前記関連付け手段は、前記第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータと前記ログ情報とを関連付ける、請求項2に記載の表示器。

[4] 前記状態信号入力手段は、前記制御対象機器における異常を示す信号の入力を受け、

前記ログ生成手段は、前記異常を示す信号が入力された場合に、前記制御対象機器における異常を示すログ情報を生成し、

前記関連付け手段は、前記異常を示すログ情報が生成された時刻と、前記異常を示すログ情報とを関連付けて、前記ログ記憶手段に格納し、

前記第1の表示制御手段は、前記異常を示すログ情報に対応するシンボルの前記表示手段における第1の表示態様が、前記制御対象機器における正常な状態に対応するシンボルの前記表示手段における第2の表示態様と異なるように、前記異常を示すログ情報に対応するシンボルを表示するためのシンボルデータの出力形態を、前記正常な状態に対応するシンボルを表示するためのシンボルデータの出力形態とは異なる形態にすることにより、前記第1の表示領域に前記シンボルを表示させる、請求項3に記載の表示器。

[5] 前記検知手段は、前記第1の表示態様により表示されているシンボルの指定を検知し、

前記表示器は、

前記指定の検知に基づいて、前記ログ記憶手段から、前記異常を示すログ情報に対応する時刻を読み出す読出手段(132)と、

前記読み出された時刻から予め定められた時間に対応する映像データを読み出す再生手段(132)とをさらに備え、

前記第2の表示制御手段は、前記再生手段により読み出された映像データに基づいて、前記第2の表示領域に動画像を表示させる、請求項4に記載の表示器。

- [6] 前記検知手段は、前記第1の表示態様により表示されているシンボルの指定を検知し、
- 前記表示器は、
- 前記指定の検知に基づいて、前記ログ記憶手段から、前記異常を示すログ情報に対応する時刻を読み出す読出手段(132)と、
- 前記時刻の予め定められた時間前から前記時刻の予め定められた時間後までの時間に対応する映像データを読み出す再生手段(132)とをさらに備え、
- 前記第2の表示制御手段は、前記再生手段により読み出された映像データに基づいて、前記第2の表示領域に動画像を表示させる、請求項4に記載の表示器。
- [7] 前記第1の表示制御手段は、前記第1の表示態様によって複数のシンボルを前記第1の表示領域に表示するように前記表示手段を制御し、
- 前記検知手段は、前記複数のシンボルから、いずれかのシンボルの指定を検知し、
- 前記第2の表示制御手段は、
- 前記ログ記憶手段から、前記複数のシンボルの各々に対応する各々の時刻をそれぞれ読み出す時刻データ読出手段と、
- 前記ログ記憶手段から、前記複数のシンボルの各々について、前記読み出された各々の時刻から予め定められた時間に対応する映像データをそれぞれ読み出す映像データ読出手段と、
- 前記読み出された映像データに基づいて、前記指定が検知されたいずれかのシンボルに対応する前記時刻から時間順に又は遡って、前記第2の表示領域に動画像を表示させる再生制御手段とを含む、請求項4に記載の表示器。
- [8] 前記表示手段は、前記第1の表示領域と前記第2の表示領域とを同一の画面に表示する、請求項5〜7のいずれかに記載の表示器。
- [9] 前記映像信号入力手段は、複数の撮像手段の各々による前記制御対象機器の撮影に基づいて生成された各々の映像データの入力を受け、
- 前記関連付け手段は、前記制御手段により実行されている複数の命令の各々に対応する各々のシンボルデータと、前記各々の映像データとを関連付け、

前記第2の表示制御手段は、前記各々の映像データに基づいて各々の動画像を前記第2の表示領域にそれぞれ表示させる、請求項1に記載の表示器。

[10] コンピュータを表示器として機能させるためのプログラムプロダクトであって、前記プログラムプロダクトは前記コンピュータに、

データを格納する記憶手段から、複数の命令を有する制御プログラムと、前記複数の命令の各々に関連付けられるシンボルを表示するための各々のシンボルデータとを読み出すステップと、

前記複数の命令の各々を実行することにより、前記コンピュータに電氣的に接続されている制御対象機器を制御するステップと、

前記制御するステップにおいて実行されている命令に対応するシンボルデータに基づいて、前記実行されている命令に対応するシンボルを、画像を表示する表示手段における第1の表示領域に表示させるステップと、

前記制御対象機器の撮影に基づいて生成された映像データの入力を受けるステップと、

前記実行されている命令に対応するシンボルデータと、前記映像データとを関連付けるステップ(S608)と、

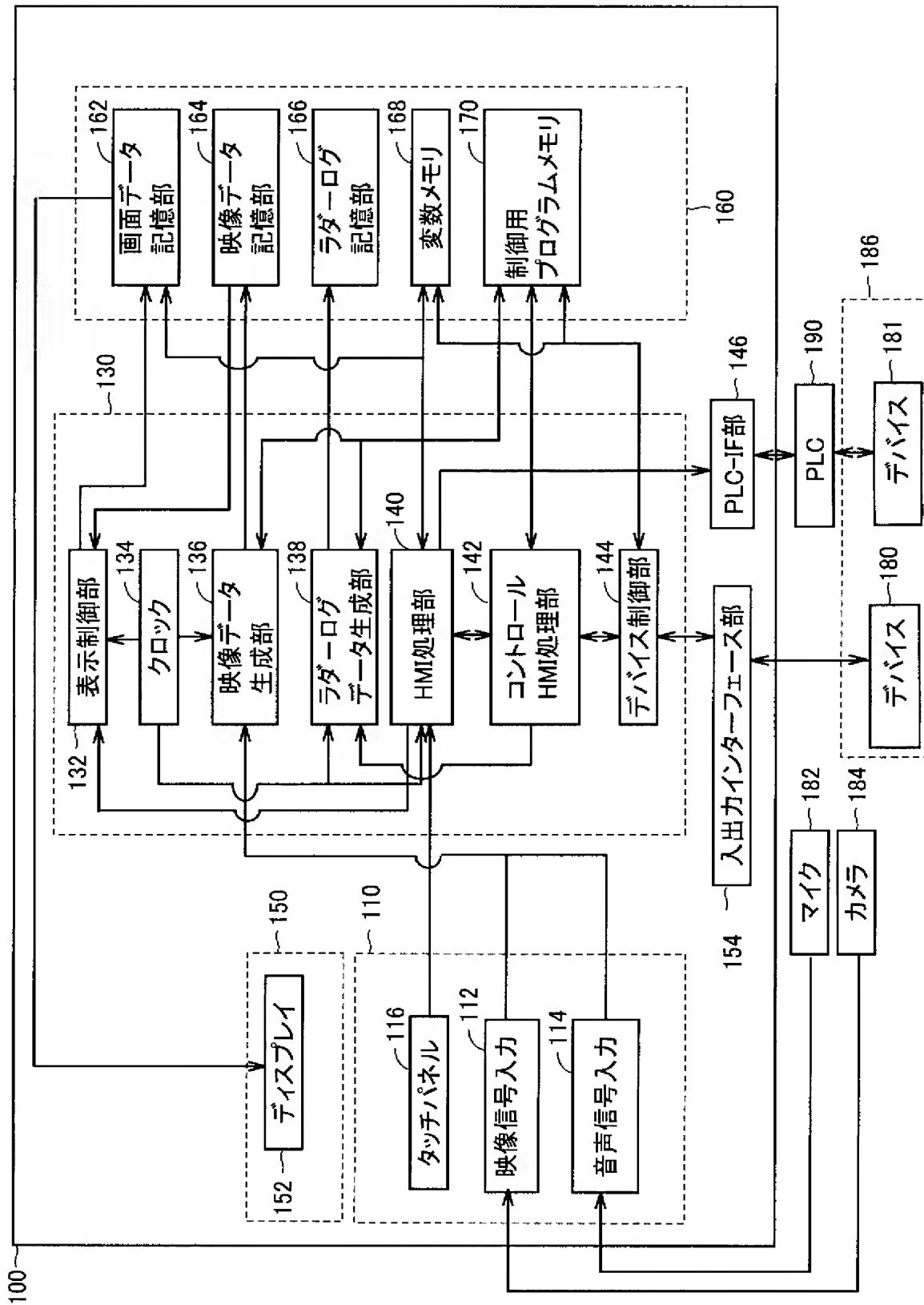
前記記憶手段に前記映像データを格納するステップ(S610)と、

前記第1の表示領域に表示されているシンボルの指定を検知するステップ(S802)と、

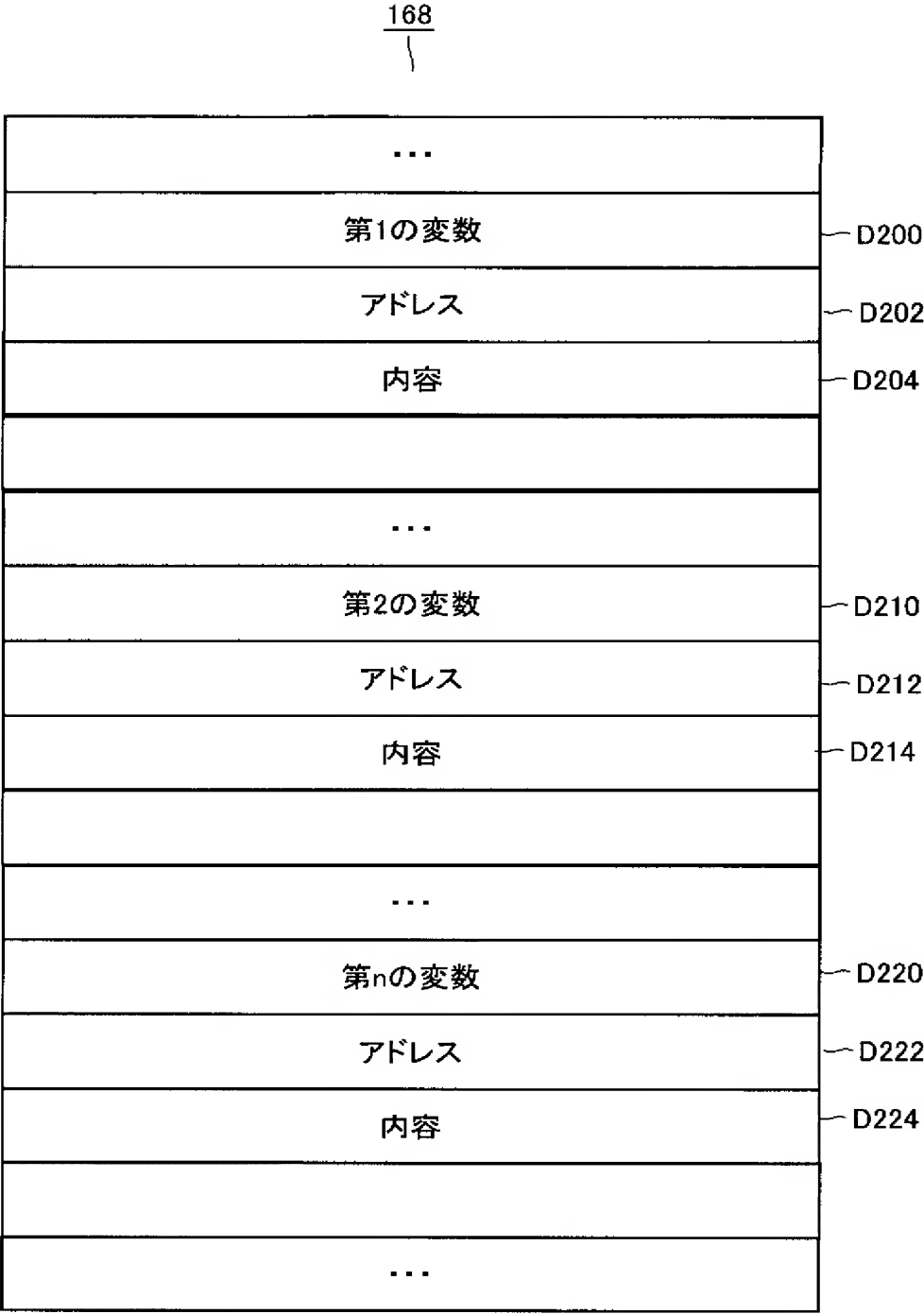
前記指定の検知に応答して、前記第1の表示領域に表示されているシンボルに対応するシンボルデータに関連付けられた映像データに基づいて、前記表示手段における第2の表示領域に動画像を表示させるステップ(S808)とを実行させる、プログラムプロダクト。

[11] 請求項10に記載のプログラムプロダクトを格納した記録媒体。

[図1]



[図2]



[図3]

170

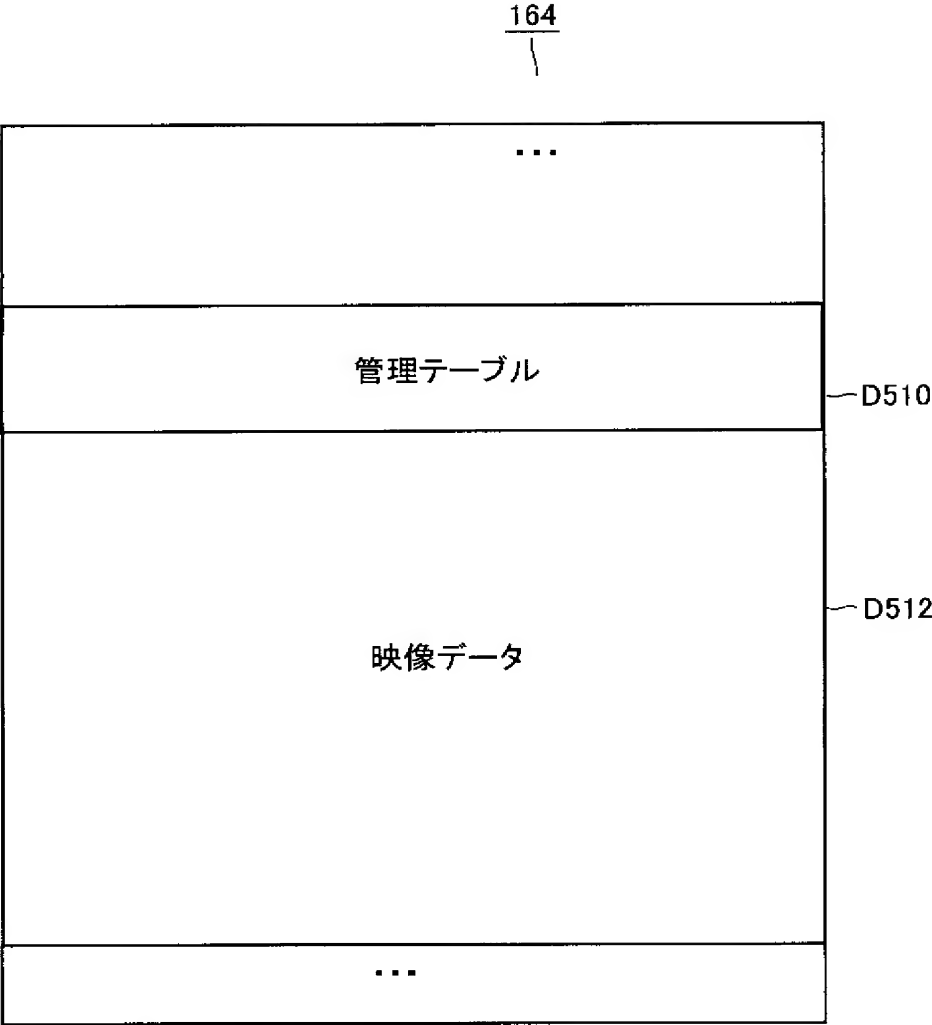
\

...	
映像データ生成プログラム	D300
映像データ再生プログラム	D302
ラダーログ生成プログラム	D310
デバイス制御プログラム	D320
表示制御プログラム	D330
オペレーティングシステム	D340

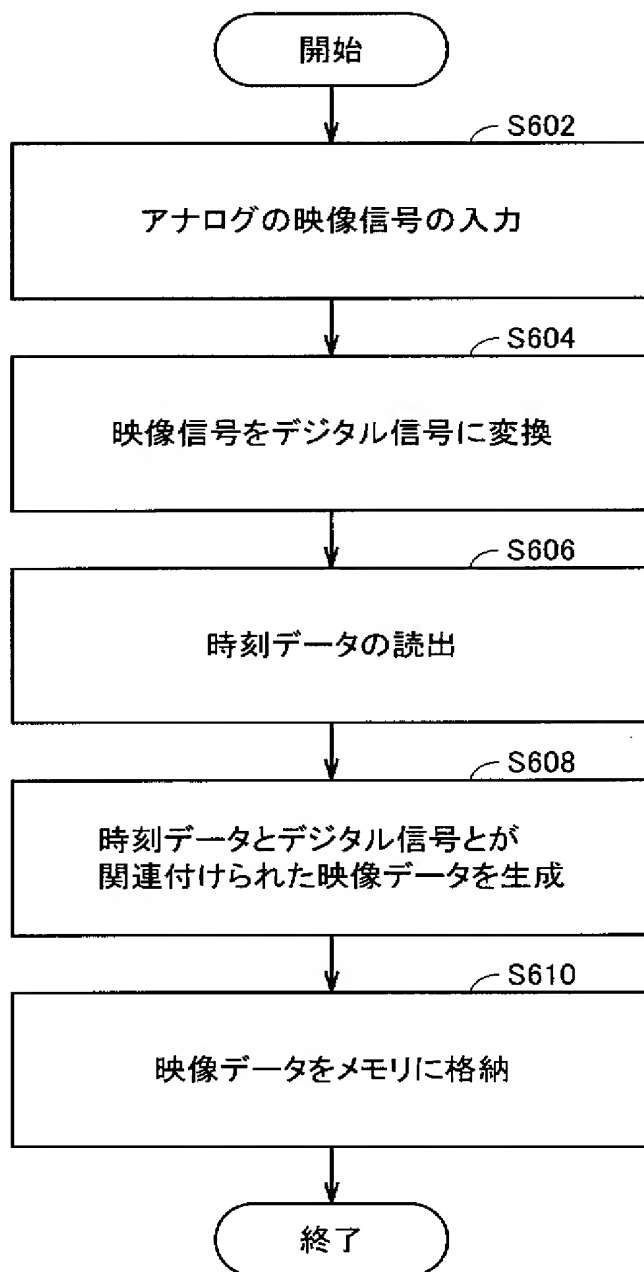
[図4]



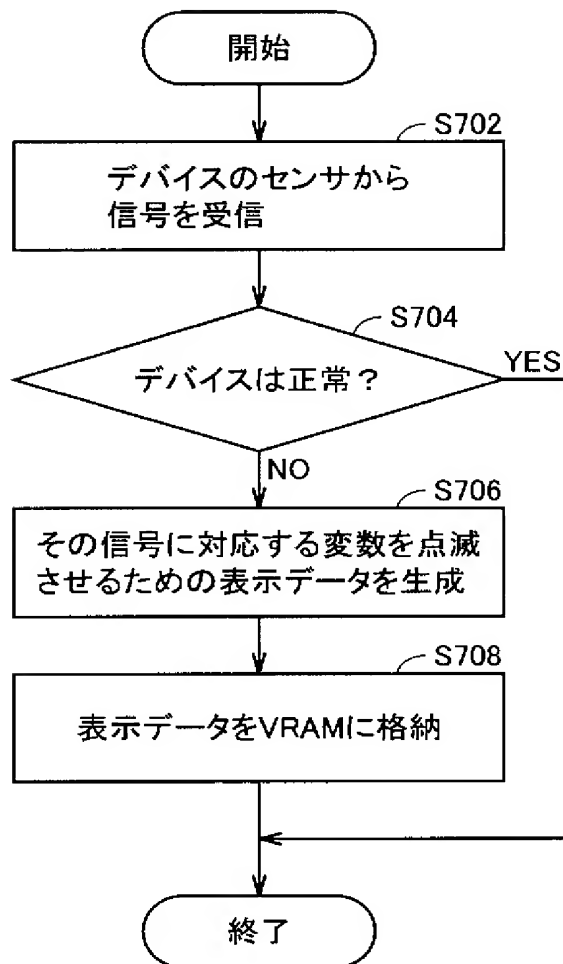
[図5]



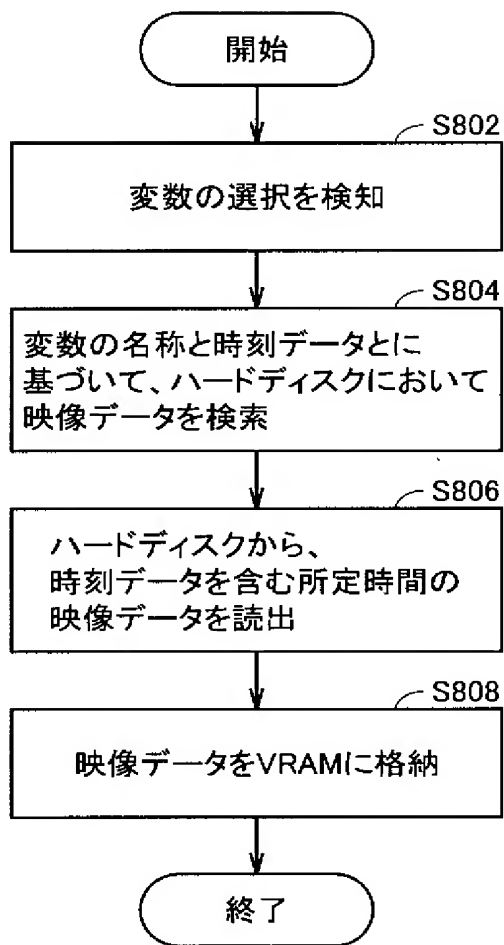
[図6]



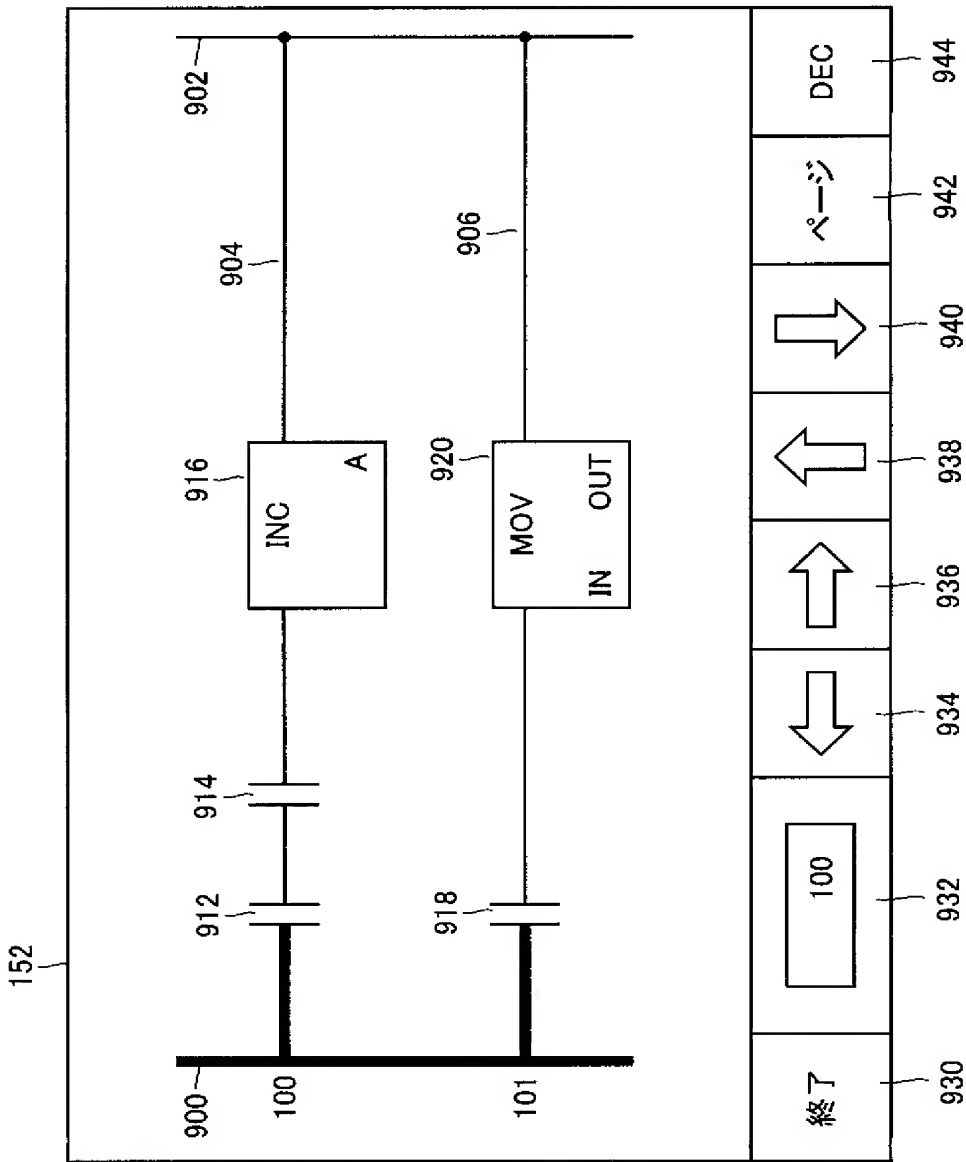
[図7]



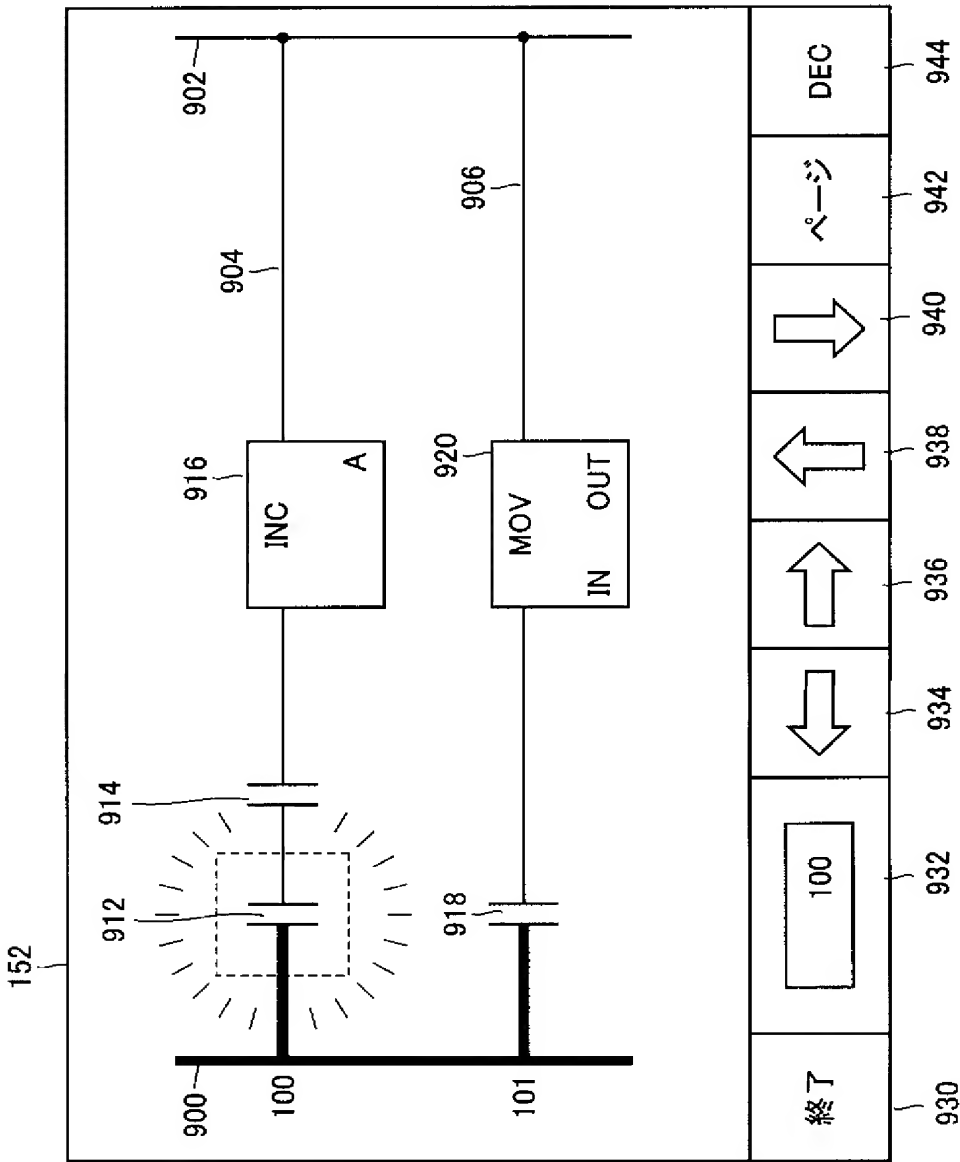
[図8]



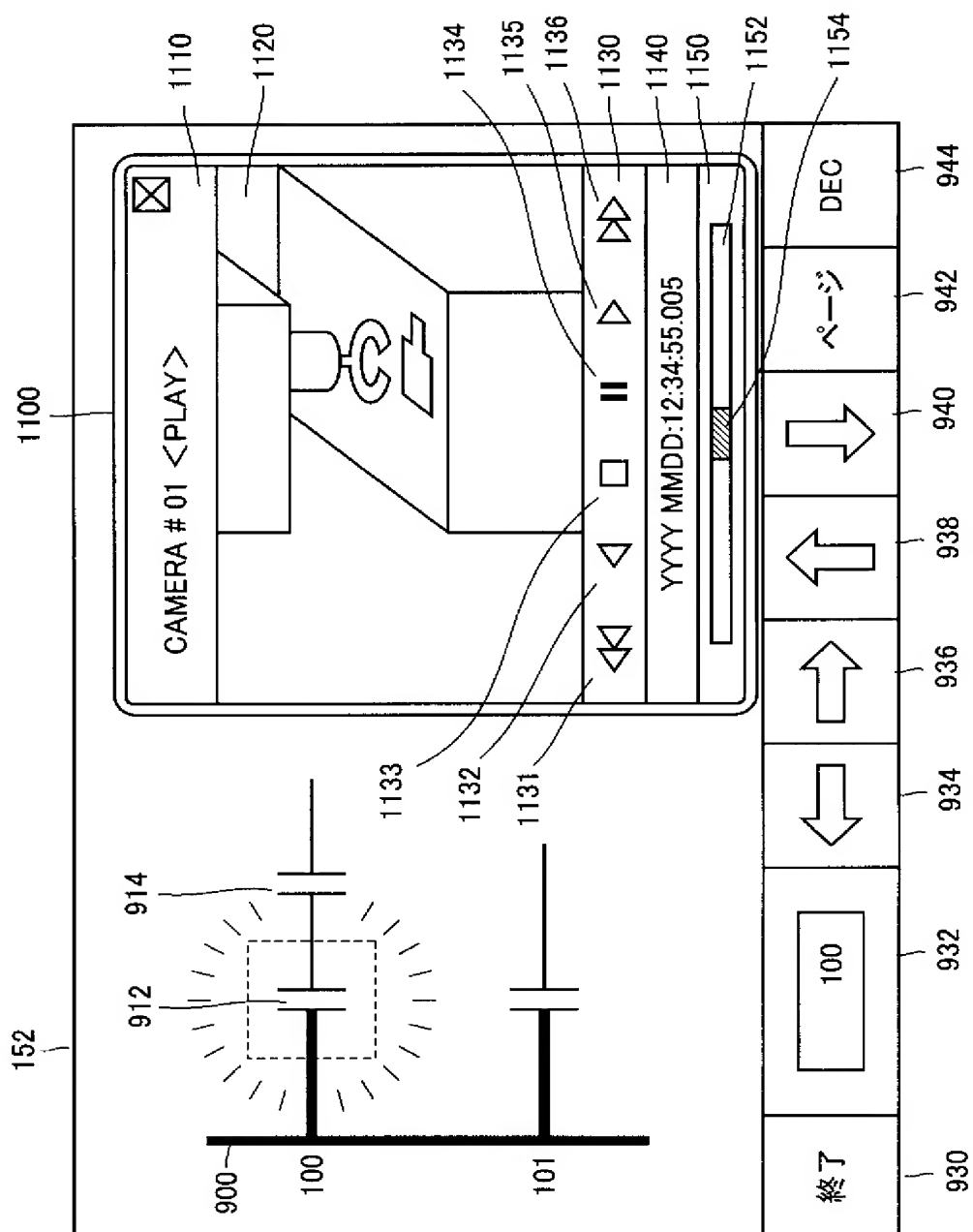
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

160				
1202	1204	1206	1208	1210
イベントNo.	対象デバイス アドレス	条件	メッセージNo.	条件No.
1	D100	<100	1	
2	M025	ON	11	
3	W100	>10	21	
...	

1212	1214
メッセージNo.	アラームメッセージ
1	タンク温度が限界値を超えました。
...	...
11	バルブ1の状態が閉状態です。
...	...
21	タンク2の水量が限界値を超えています。
...	...

1222	1224	1226
条件No.	メイン条件	サブ条件
B01	イベント発生前のログをバッファリングする。	
B02	イベント発生後のログをバッファリングする。	
B03	イベント発生前後のログをバッファリングする。	
B04	期間指定でログをバッファリングする。	HH時MM分～hh時mm分
...

1232	1234	1236
条件No.	メイン条件	サブ条件
D01	動画再生を実行する。	
D02		カメラ1の動画を再生する。
D03		カメラ2の動画を再生する。
D04		カメラ1とカメラ2の動画を再生する。
...
D11	ログデータを保存する。	
D12		バッファリング条件を合わせる。
D13		条件設定は行わない。
...

[図14]

152

サブ動作 詳細設定

バッファリング条件 1410 表示設定 1420 ログ設定 1430 1400

バッファリング条件設定

1420 ～ ☒ イベント発生前のログをバッファリングする
 1430 ～ ☐ イベント発生後のログをバッファリングする
 1440 ～ ☐ イベント発生前後のログをバッファリングする
 1450 ～ ☐ 期間指定でログをバッファリングする

1460 ～ 時 分 ～ 時 分

OK キャンセル ヘルプ

[図15]

152

サブ動作 詳細設定

バッファリング条件 1410 表示設定 1420 ログ設定 1430 1510

動画表示設定

1520 ～ ☒ 動画再生を実行する
 1522 ～ ☒ カメラ1の動画を再生する
 1524 ～ ☐ カメラ2の動画を再生する
 1526 ～ ☐ カメラ1とカメラ2の動画を再生する

1530 ～ ☒ ログデータを保存する
 1532 ～ ☒ バッファリング条件を合わせる
 1534 ～ ☐ 条件設定は行わない

OK キャンセル ヘルプ

[図16]

152

サブ動作 詳細設定

1410

1420

1430

1610

バッファリング条件

表示設定

ロギング設定

追加

編集

削除

ロググループ	対象
▶ AGP1	PLC10/_D100_WORD1
AGP1	PLC10/_D101_WORD
AGP2	M1_D100_WORD

1620 1630 1640

変数名

1650

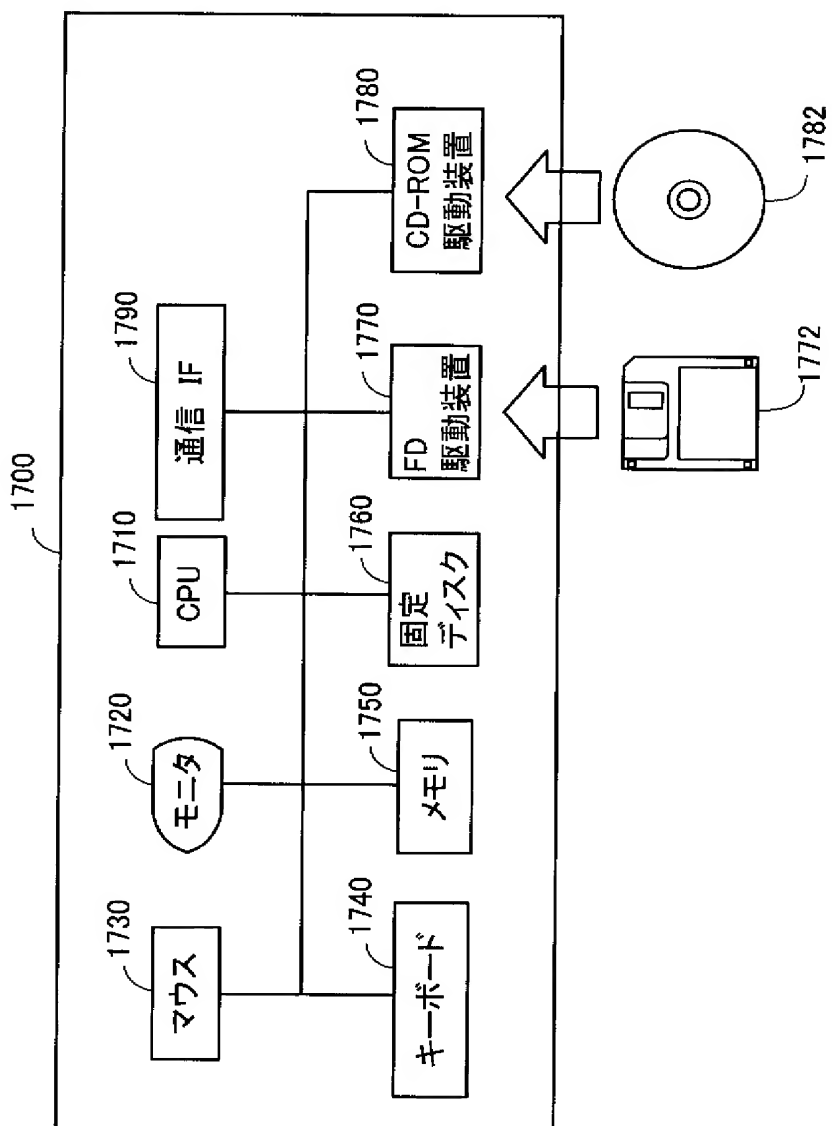
IO1
IO2
IO3
Ramp1
Ramp2
Func1
Func2

OK

キャンセル

ヘルプ

[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G05B23/02, G06F11/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G05B23/02, G06F11/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-67122 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 16 March, 2001 A(16.03.01), Par. Nos. [0071] to [0073]; Figs. 21 to 23 (Family: none)	1-11
A	JP 10-143237 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 29 May, 1998 (29.05.98), Full text; Fig. 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2003-316404 A (Kanto Auto Works, Ltd.), 07 November, 2003 (07.11.03), Par. No. [0010] (Family: none)	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 April, 2005 (22.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003971

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-22108 A (Yamazaki Mazak Corp.) , 24 January, 2003 (24.01.03) , Par. No. [0035] (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. ⁷ G05B23/02, G06F11/22			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. ⁷ G05B23/02, G06F11/22			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-67122 A（松下電工株式会社），2001.03.16， 段落【0071】 - 【0073】，第21-23図（ファミリーなし）		1-11
A	JP 10-143237 A（松下電工株式会社），1998.05.29， 全文，第4図（ファミリーなし）		1-11
A	JP 2003-316404 A（関東自動車工業株式会社），2003.11.07， 段落【0010】（ファミリーなし）		1-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 22.04.2005		国際調査報告の発送日 17.05.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 佐々木 一浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-22108 A (ヤマザキマザック株式会社), 2003. 01. 24, 段落【0035】(ファミリーなし)	1-11